



UEPB

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS VII - GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

CAMILA ELLEN LUCENA LINHARES

**APLICAÇÃO DO *BUSINESS INTELLIGENCE* NO SETOR DA SAÚDE: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

**PATOS/PB
2023**

CAMILA ELLEN LUCENA LINHARES

**APLICAÇÃO DO *BUSINESS INTELLIGENCE* NO SETOR DA SAÚDE: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Graduação em Computação da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Área de concentração: Ciência da Computação

Orientador: Prof. Me. Francisco Anderson Mariano da Silva

**PATOS/PB
2023**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

L755a Linhares, Camila Ellen Lucena.
Aplicação do *Business Intelligence* no setor da saúde [manuscrito] : Uma revisão sistemática da literatura / Camila Ellen Lucena Linhares. - 2023.
45 p.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, 2023.
"Orientação : Prof. Me. Francisco Anderson Mariano da Silva, Coordenação do Curso de Administração - CCEA. "

1. Gestão estratégica. 2. Tomada de decisão. 3. Sistemas de informação em saúde. 4. Business Intelligence. I. Título
21. ed. CDD 658.403

CAMILA ELLEN LUCENA LINHARES

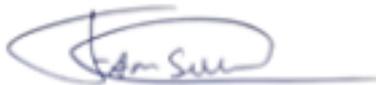
APLICAÇÃO DO *BUSINESS INTELLIGENCE* NO SETOR DA SAÚDE: UMA
REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Graduação em Computação da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Área de concentração: Ciência da Computação.

Aprovada em: 26/05/2023

BANCA EXAMINADORA



Prof. Me. Francisco Anderson Mariano da Silva (Orientador)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dr. Wellington Candeia de Araújo
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof. Dra. Carolina Coeli Rodrigues Batista de Araújo
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

AGRADECIMENTOS

À toda minha família pelo amor e incentivos incondicionais em minha vida. A ajuda e suporte durante momentos de dificuldade em minha trajetória no curso tornaram este TCC a prova dos seus esforços pela minha formação.

Às amizades que construí durante o curso e fora dele, Sarah Quintino, Thamyras Lima, Aline Liviane, Sabrina Júlia e Laryssa Timoteo, por todas as conversas e momentos vividos durante os últimos anos. O apoio de vocês foi de extrema importância para que eu conseguisse chegar até aqui.

Ao meu companheiro, Pedro Leonardo, por sempre se fazer presente, tanto nos bons momentos quanto nos momentos em que precisava desabafar, e me lembrar o quão capaz eu sou de alcançar meus objetivos.

Aos membros da coordenação e a todos os meus professores do curso pela excelência e todo o conhecimento que contribuíram para minha formação.

Por fim, gostaria de expressar minha sincera gratidão ao meu orientador, Francisco Anderson Mariano da Silva, por aceitar conduzir o meu trabalho de pesquisa e por toda assistência e dedicação impostas no processo.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – O papel dos sistemas de BI na tomada de decisão	21
Figura 2 – Arquitetura geral de um sistema de <i>Business Intelligence</i>	23
Figura 3 – Fluxograma PRISMA	31

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparativo entre as características da BI Estratégica, Tática e Operacional	22
Quadro 2 – Aplicação do <i>Business Intelligence</i> no setor de saúde em comparação com outros setores	28
Quadro 3 – Artigos selecionados	32

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APS	Atenção Primária em Saúde
BI	<i>Business Intelligence</i>
DM	<i>Data Marts</i>
DW	<i>Data Warehouse</i>
EHR	Registro Eletrônico de Saúde
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
ETL	<i>Extract, Transform and Load</i>
IBM	<i>International Business Machines Corporation</i>
OLAP	<i>Online Analytical Processing</i>
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses</i>
SAD	Sistemas de Apoio à Decisão
SUS	Sistema Único de Saúde
SBI	Sistema de Business Intelligence
TI	Tecnologia da Informação

RESUMO

Novas tecnologias no campo da gestão vêm sendo disseminadas com o uso de sistemas de informação no apoio aos processos de tomada de decisão. Essas plataformas oferecem vantagem competitiva ao integrar, processar e visualizar informações críticas para a gestão estratégica. Nesse contexto, surgiu o conceito de *Business Intelligence*, que busca auxiliar as organizações a tomar decisões baseadas em seus ecossistemas de informação. Na área da saúde, que é caracterizada pela alta complexidade devido ao seu grande volume de dados, essas ferramentas têm sido amplamente utilizadas. Este estudo tem como objetivo explorar a utilização do *Business Intelligence* no apoio à tomada de decisão estratégica nas organizações de saúde. Para isso, a presente pesquisa realizou uma revisão sistemática da literatura, com dados coletados entre 2018 e dezembro de 2022, na base de dados do *Google Scholar*. A busca combinada pelos descritores "*business intelligence*", "saúde" e "*healthcare*" resultou em 1.409.800 estudos, sendo que apenas 10 atenderam aos critérios estabelecidos. Com base nos resultados obtidos, conclui-se que o BI permite grande agilidade nos processos organizacionais da área da saúde, permitindo análises em tempo real, suporte à tomada de decisão e automação de dados. Com isso, o setor da saúde pode se beneficiar significativamente ao utilizar essas ferramentas para aprimorar seus processos de gestão.

Palavras-Chave: *Business Intelligence*. Saúde. Tomada de decisão. Gestão estratégica.

ABSTRACT

New technologies in management have been disseminated with the use of information systems to support decision-making processes. These platforms offer competitive advantages by integrating, processing, and visualizing critical information for strategic management. In this context, the concept of Business Intelligence has emerged, which seeks to assist organizations in making decisions based on their information ecosystems. In the healthcare field, which is characterized by high complexity due to its large volume of data, these tools have been widely used. This study aims to explore the use of Business Intelligence in supporting strategic decision-making in healthcare organizations. To achieve this, a systematic literature review was conducted, with data collected between 2018 and December 2022, on the Google Scholar database. The combined search for the descriptors "business intelligence", "health", and "healthcare" resulted in 1,409,800 studies, of which only 10 met the established criteria. Based on the results obtained, it is concluded that BI allows for great agility in the organizational processes of the healthcare field, enabling real-time analysis, decision-making support, and data automation. Therefore, the healthcare sector can significantly benefit from using these tools to improve its management processes.

Keywords: Business Intelligence. Healthcare. Decision-making. Strategic management.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
1.1	Objetivos	12
1.1.1	Objetivo geral	12
1.1.2	Objetivos específicos	13
1.2	Justificativa	13
1.3	Estrutura do trabalho	14
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1	Dados, informação e conhecimento	15
2.2	Business Intelligence	17
2.2.1	Business Intelligence como apoio a tomada de decisão	19
2.3	Arquitetura do Sistema de Business Intelligence	23
2.3.1	Fonte de dados	23
2.3.2	Movimentação de dados	24
2.3.3	Data Warehouse	24
2.3.4	Mid-Tier	25
2.3.5	Front-end: Relatórios e Dashboards	26
2.4	O Business Intelligence no setor da saúde	27
3	PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	30
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	31
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38
	REFERÊNCIAS	39

1 INTRODUÇÃO

O avanço tecnológico e a introdução de tecnologias de informação impulsionaram um aumento exponencial na quantidade de dados inseridos em diversos setores do ambiente de negócios. Esse crescimento tem gerado várias mudanças significativas, bem como um desafio significativo para as empresas em relação às suas habilidades e ferramentas disponíveis para lidar com a vasta quantidade de dados e informações geradas (COSTA e PEREIRA, 2021).

A constante busca por inovação, em um ambiente cada vez mais tecnológico, exige dos gestores atenção diante das rápidas mudanças do mundo organizacional. Logo, é essencial que as empresas optem por um caminho que as levem a atingir o seu melhor resultado, sobretudo no investimento em ferramentas que garantam aos usuários acesso à informação de forma organizada e suportem o processo de tomada de decisão.

Por meio dessa perspectiva, notou-se que o armazenamento de grande quantidade de dados repetitivos, inconclusos e espalhados em vários sistemas das corporações, não é suficiente para gerar vantagem competitiva no mercado. É necessário que as organizações saibam selecionar, organizar e estruturar suas informações, de forma a obter resultados estratégicos e operacionais, além de garantir tomada de decisões rápidas e sua sobrevivência dentro do mercado (TURBAN, 2009).

O rápido avanço de tecnologias da informação (TI) na área da saúde teve um grande impacto no quesito de estimular a busca por melhorar cada vez mais o atendimento e cuidados prestados à população, bem como garantir uma gestão e um ambiente de trabalho mais organizados, e o oferecimento de uma experiência otimizada e de qualidade tanto a profissionais quanto aos pacientes (METTLER e VIMARLUND, 2008).

Os sistemas inteligentes de apoio à tomada de decisões têm fornecido uma ajuda significativa no setor de saúde. Por meio da análise de dados, eles podem ajudar a identificar problemas de saúde e seus fatores determinantes, o que permite a associação de riscos específicos para o desenvolvimento de doenças. Além disso, esses sistemas podem melhorar a eficiência dos processos gerenciais da área, oferecendo informações valiosas para os profissionais de saúde. Ao utilizar algoritmos avançados e técnicas estatísticas, esses sistemas permitem analisar

grandes quantidades de dados e gerar recomendações acionáveis que auxiliam na tomada de decisões informadas. A implementação desses sistemas pode, portanto, ajudar a otimizar as práticas de saúde, melhorar os resultados dos pacientes e reduzir custos.

Gerenciar um sistema de saúde é uma tarefa extremamente complexa, que demanda um alto nível de disciplina e coordenação. São diversos os fatores que devem ser considerados, como a gestão de recursos humanos, a coordenação de equipes de profissionais de saúde, o controle e manutenção de equipamentos médicos, a articulação com os serviços de internamento e unidades de cuidados intensivos, além da gestão de tempos de espera e atendimento. Todos esses fatores estão interligados e precisam ser gerenciados de forma integrada para garantir que o sistema de saúde possa operar com eficiência e atender às necessidades dos pacientes. (BARRENTO, CAIADO e NETO, 2013).

Desse modo, o uso de novas tecnologias para gerenciamento de informação em instituições de saúde é fundamental para garantir um diferencial competitivo que permita identificar as ameaças e oportunidades tanto no ambiente interno quanto externo. Essa capacidade de realizar escolhas baseadas na realidade organizacional é especialmente relevante em virtude da alta complexidade do setor, que demanda grandes volumes de recursos para prestação de serviços. Por essa razão, a aplicação de tecnologias de gestão de informação pode ter impacto direto nos processos de trabalho e nos resultados das organizações, abrangendo aspectos estratégicos fundamentais (BINOTI, 2019).

Nesse cenário, o conceito de *Business Intelligence* (BI) surge como uma solução composta por um conjunto de ferramentas capazes de criar, acessar e manipular dados de maneira interativa. Essa abordagem oferece aos gestores e analistas de negócios análises mais detalhadas, as quais são fundamentais para o refinamento e aprimoramento do processo de tomada de decisão (TURBAN, 2009). É importante que haja um controle interno efetivo sobre os dados de forma a identificar aqueles que possuem maior impacto e, assim, definir estratégias de negócios mais assertivas.

Por meio do BI, as organizações de saúde podem aprimorar seus métodos e processos que dão suporte à saúde de cada indivíduo, melhorar seu desempenho operacional, aumentar a qualidade do atendimento, obter economia nos custos e aumentar o envolvimento dos pacientes (GOMES e ROMÃO, 2018). Com o BI, os

dados providos pelas atividades médicas e processos gerenciais são transformados em informações úteis e disponibilizadas para conhecimento das partes interessadas no processo de apoio à tomada de decisão, o que traz ganhos em produtividade e redução de custos ao mesmo passo que exige investimentos em capacitação da equipe e estrutura de TI.

Os gestores enfrentam desafios significativos ao lidar com a vasta quantidade de informações em tempo real que o setor de saúde recebe, em um ambiente cada vez mais tecnológico e dinâmico. Essa realidade ressalta a importância do uso de tecnologias como apoio às decisões estratégicas das organizações de saúde, e destaca a relevância do *Business Intelligence* como uma ferramenta poderosa para gerar relatórios úteis e auxiliar no processo decisório. Nesse contexto, a relevância deste estudo se dá pela escassez de pesquisas que explorem a aplicação do BI na área da saúde. Além disso, é urgente compreender melhor a relação entre o BI e os benefícios que ele pode oferecer a esse setor em constante evolução, a fim de embasar novas aplicações estratégicas.

Diante do exposto, este estudo é caracterizado por ser qualitativo e exploratório-descritivo. Com isso, busca-se responder aos seguintes questionamentos: Quais são os conceitos e definições fundamentais do *Business Intelligence* e como eles se aplicam ao setor da saúde com base nos resultados de pesquisas recentes? Como a aplicação efetiva do *Business Intelligence* pode melhorar a gestão de dados e informações na área da saúde? Em que aspectos organizacionais o BI contribui para o suporte à tomada de decisão e automatização dos processos relacionados aos dados de saúde?

Para alcançar esse objetivo, este estudo se concentrou em desenvolver conhecimentos teóricos sobre o tema por meio de uma revisão sistemática da literatura existente. Dessa forma, foi possível reunir, analisar e comparar informações para garantir a validade e relevância dos resultados obtidos.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Desenvolver uma compreensão teórica mais rebuscada sobre a aplicação do *Business Intelligence* no suporte à tomada de decisão estratégica na área da

saúde, por meio de uma revisão da literatura que busca integrar e sintetizar os resultados de diferentes estudos. Dessa forma, o estudo visa contribuir para o desenvolvimento da área e abrir caminhos para futuras pesquisas.

1.1.2 Objetivos específicos

- Buscar compreender os conceitos e a estrutura do *Business Intelligence*, bem como sua aplicabilidade a partir de estudos já presentes na literatura.
- Avaliar quais foram as abordagens e metodologias mais utilizadas para que ocorresse a implementação de sistemas de *Business Intelligence* no campo da saúde nos últimos anos.
- Identificar os benefícios e limitações enfrentados pelas organizações de saúde ao optarem pela implementação de soluções de *Business Intelligence* em seu ambiente de trabalho.

1.2 Justificativa

A revisão da literatura sobre o *Business Intelligence* no setor da saúde é justificada por vários motivos. Em primeiro lugar, o setor da saúde é altamente complexo devido ao grande volume de dados gerados diariamente. As organizações de saúde precisam lidar com uma grande quantidade de informações, desde dados clínicos até financeiros e administrativos. O BI pode ajudar essas organizações a gerenciar e analisar esses dados de maneira mais eficiente, permitindo que elas tomem decisões mais informadas e baseadas em dados.

Além disso, o uso de tecnologias de *Business Intelligence* tem se mostrado uma tendência crescente no setor da saúde. Cada vez mais organizações estão adotando essas ferramentas para melhorar seus processos de tomada de decisão e desempenho geral.

Uma revisão da literatura também pode ajudar a identificar as melhores práticas e estratégias para implementar o *Business Intelligence* no setor da saúde. Isso pode ajudar as organizações a evitar erros comuns e maximizar os benefícios dessas ferramentas.

Por fim, uma revisão da literatura pode ajudar a preencher lacunas no conhecimento existente sobre o uso de *Business Intelligence* no setor da saúde.

Isso pode levar a novas descobertas e *insights* que podem melhorar ainda mais a eficácia e eficiência do setor da saúde.

1.3 Estrutura do trabalho

O presente trabalho foi dividido em 5 capítulos, de forma que estes pudessem permitir maior organização e compreensão do tema abordado, além de garantir a qualidade e integridade do estudo. O Capítulo 1 contém a Introdução, na qual é apresentado o problema de pesquisa, os seus objetivos e a sua justificativa.

O Capítulo 2 apresenta o Referencial Teórico, que servirá para embasar e fundamentar o estudo, apontando os conceitos, teorias e modelos que sustentam a pesquisa, tais como o conceito de *Business Intelligence*, sua arquitetura e como ele se apresenta no campo da saúde. O Capítulo 3 descreve as Técnicas e Procedimentos Metodológicos utilizados durante a realização da pesquisa.

O Capítulo 4 traz os dados coletados de forma clara e objetiva, bem como a interpretação de seus resultados, buscando compreender e estabelecer uma relação entre eles de acordo com os objetivos propostos na introdução. Por fim, o Capítulo 5 oferece as Considerações Finais do trabalho através de uma síntese e avaliação dos resultados e discussões apresentados na seção anterior, além de apresentar sugestões para futuras pesquisas na área.

5 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Nesta seção, são apresentadas a pesquisa bibliográfica e a fundamentação teórica realizadas com o propósito de permitir o alcance dos objetivos deste trabalho. Na seção 2.1 é apresentada a distinção entre os conceitos de dado, informação e conhecimento, termos relevantes dentro do contexto da pesquisa. As definições de *Business Intelligence* presentes na literatura e seu apoio na tomada de decisão são abordados na seção 2.2. A seção 2.3 traz os principais elementos da arquitetura e como ocorre a manipulação dos dados em um sistema de BI. Por fim, a seção 2.4 aborda o uso das tecnologias de BI no setor da saúde.

2.1 Dados, informação e conhecimento

O sucesso ou o fracasso organizacional muitas vezes pode depender de saber qual a diferença entre dado, informação e conhecimento, de qual deles precisamos, qual deles temos disponíveis e como podemos utilizá-los (DAVENPORT e PRUSAK, 1998). Nesse contexto, é dada a importância de distinguir os três termos e entender os fatores envolvidos na transformação de dados em informação e de informação em conhecimento.

Para Davenport e Prusak (1998), dados são um conjunto de fatos distintos e objetivos, relativos a eventos. Num contexto organizacional, dados são utilitariamente descritos como registros estruturados de transações. Laudon e Laudon (2001, p. 4) descrevem dados como “sucessões de fatos brutos que representam eventos que acontecem em organizações ou no ambiente físico antes de serem organizados e arrumados de uma forma que as pessoas podem entender e usar”. Desta forma, vale salientar que os dados por si só normalmente não possuem nenhum significado ou utilidade relevante para concluir algo, porém, seu valor para as organizações é indiscutível, de forma que muitas delas dependem dos dados para alcançarem os seus objetivos de negócio.

Como afirmam Bellinger, Castro e Mills (2004), os dados são crus e não possuem significado por si só. Eles simplesmente existem e não tem significado além de sua existência, em vista de que podem existir em qualquer forma, utilizável ou não. Na visão de Pereira (2020, p. 17):

[...] a estruturação do dado está comprometida inicialmente como formas de armazenamento, processamento e distribuição e não com o desenvolvimento do significado da mensagem em si. Portanto, os dados são pequenas unidades que transportam valores armazenáveis e que possam ser transmitidos, onde inicialmente não possuem sentido algum podendo vir futuramente a serem tratados e transformados em informação com significados relevantes.

Embora presentes em grandes volumes nos bancos de dados das organizações, os dados precisam ser organizados e processados para que seja atribuído algum significado e a informação seja gerada. Davenport e Prusak (1998) declaram que a informação objetiva alterar a forma como o receptor percebe algo, para ter um impacto no seu julgamento e comportamento. Ao contrário dos dados, a informação tem significado e é organizada para algum propósito. Dessa forma, transformamos dados em informação agregando significado a eles.

Informação, para Bellinger, Castro e Mills (2004), é um conjunto de dados que recebem significado por meio de conexões relacionais. Esse "significado" pode ser útil, mas não precisa ser. Dessa maneira, dado e informação andam de mãos dadas, e a transformação de dados brutos em informação útil para aplicação em diferentes cenários que contribuem para a tomada de decisão das organizações, pois, como afirma Pereira (2020, p.9), “[...] não há informação sem dados, e dados sozinhos não tem uma relevância significativa antes de serem transformados em informação.”

Dados os conceitos de dado e informação, passamos a entender o que é e em que momento o conhecimento é adquirido. Ele deriva da informação da mesma forma que a informação deriva de dados. Davenport e Prusak (1998) definem conhecimento como uma mistura fluida de experiências, valores, informação contextual e *insight* experimentado, a qual proporciona uma estrutura para avaliar e incorporar novas experiências e informações. Nas organizações, ele costuma estar embutido não só em documentos ou repositórios, mas também em rotinas, processos, práticas e normas organizacionais.

Para Bellinger, Castro e Mills (2004), conhecimento é a coleção apropriada de informações, de modo que sua intenção possa ser útil. O conhecimento é um processo determinístico. Quando alguém memoriza informações, então esse alguém acumulou conhecimento. Na linguagem da informática, a maioria das aplicações que usamos (modelagem, simulação, etc.) exercitam algum tipo de conhecimento armazenado (BELLINGER, CASTRO e MILLS, 2004).

Segundo Pereira (2020), a informação que está armazenada no computador, representada pelos dados, não tem a capacidade de ser processada quanto a seu significado, pois só quem é capaz de processá-la é quem a recebe. Portanto, ainda conforme o mesmo autor, o conhecimento não pode ser armazenado em um computador. Caso acontecesse, não passaria de uma informação. Isto posto, o conhecimento adquirido a partir da interpretação das informações depende do contexto onde elas estão sendo inseridas e para que propósito elas irão ser utilizadas, e isso pode gerar diferentes visões de decisão e aplicação. Para Antonelli (2009), o processo de tomada de decisão é realizado com base no maior número possível de informações e conhecimento, para que a decisão final seja a mais apropriada dentre as disponíveis.

2.2 Business intelligence

O conceito de *Business Intelligence* (BI), ou, como também é conhecido por seu termo em português, Inteligência de Negócio, foi aplicado pela primeira vez em 1958 por Hans Peter Luhn (1896-1964), pesquisador da *International Business Machines Corporation* (IBM), em um artigo intitulado *A Business Intelligence System* (BOTELHO E FILHO, 2014). Luhn (1958) se preocupava com a disseminação da informação dentro das organizações, com a sua abordagem voltada para a ideia de que uma boa comunicação era a chave para o progresso de qualquer campo do esforço humano. Contudo, em sua época, não havia métodos e tecnologias de recuperação e disseminação de informações eficientes que atingissem tais objetivos dentro das empresas.

Surgiu, então, a ideia do autor de um sistema automático de inteligência de negócios, baseado em máquinas de processamento de dados capazes de coletar, disseminar, armazenar, recuperar e transmitir informações nas organizações (LUHN, 1958). As barreiras tecnológicas da época, porém, tornaram inviável o desenvolvimento do sistema.

Sezões, Oliveira e Baptista (2006) afirmam que antes da adoção do processamento automatizado e informatizado, a informação era processada de forma avulsa e não estruturada, visto que a intuição seria o principal componente durante o processo decisório. Segundo os autores, as primeiras tarefas a nível de automatização e armazenamento surgiram com o aparecimento dos primeiros

computadores. Entretanto, havia problemas evidentes como baixa velocidade de processamento, falta de infraestrutura de conexão para troca de dados e incompatibilidade entre sistemas. Logo, podia demorar semanas ou até meses para relatórios simples baseados nesses dados serem elaborados.

Na década de 1980, com a evolução dos computadores pessoais e notório aumento da capacidade de processamento, os sistemas de BI tiveram um avanço em seu desenvolvimento (VERCELLIS, 2009). Howner Dresner, que, posteriormente, se tornou pesquisador do *Gartner Group*, empresa direcionada a serviços de consultoria e detentora da paternidade do termo *Business Intelligence*, definiu, em 1989, o segundo conceito mais importante de BI, considerado um termo abrangente que emprega conceitos e métodos para auxiliar na otimização da tomada de decisão empresarial através da utilização de sistemas baseados em fatos (BOTELHO e FILHO, 2014).

Além do aumento exponencial de dados que surgiam, a demanda por informação, infraestrutura que gerencie esses dados, agilidade de processamento, redução de custos operacionais e garantia de padrões de qualidade em um mercado cada vez mais competitivo fizeram com que a busca por ferramentas que contribuíssem para a tomada de decisão aumentasse. Isso ocasionou, ao longo do tempo, o surgimento de outros conceitos correlatos de *Business Intelligence* na literatura. Embora não exista um consenso entre suas definições, é possível identificar termos e objetivos em comum entre elas.

Segundo Howard Dresner, “o atual interesse pelo BI vem crescendo assustadoramente na medida em que seu emprego possibilita às organizações realizar uma série de análises e projetos, de forma a agilizar os processos relacionados às tomadas de decisão” (PRIMAK, 2008, p. 4). Para Ranjan (2009), BI tem dois significados básicos diferentes relacionados ao uso do termo inteligência. O primeiro, e menos frequente, é a capacidade de inteligência humana aplicada em negócios/atividades empresariais. A Inteligência de Negócios é um novo campo de investigação da aplicação das faculdades cognitivas humanas e tecnologias de inteligência artificial para a gestão e apoio à decisão em diferentes problemas de negócios.

A segunda diz respeito à inteligência como o valor da informação por sua atualidade e relevância. É a informação especializada, conhecimento e tecnologias eficientes na gestão de negócios organizacionais e individuais. Portanto, nesse

sentido, a inteligência de negócios é uma ampla categoria de aplicações e tecnologias para coletar, fornecer acesso e analisar dados com o objetivo de ajudar os usuários corporativos a optar pelas melhores decisões de negócios. O termo implica ter um conhecimento abrangente de todos os fatores que afetam o negócio (RANJAN, 2009).

Barbieri (2011) acrescenta que a definição das estratégias de competitividade nos negócios da empresa por meio do BI é realizada através da utilização de estruturas de dados, retratadas por banco de dados, *data warehouses* e *data marts*, que buscam fatos correlatos e “escondidos”. O principal objetivo do BI, segundo Turban *et al.* (2017, pg. 8), “é habilitar o acesso interativo (às vezes em tempo real) aos dados, possibilitar a manipulação de dados e facultar aos gestores e analistas do negócio a capacidade de efetuar análises adequadas”.

Portanto, o BI abrange um conjunto de métodos de gestão implementados por meio de ferramentas de software, capazes de realizar a coleta, tratamento, armazenamento, recuperação e disseminação de informações, com o objetivo de tornar o processo decisório mais eficaz na gestão e na alta administração de uma organização (REIS, ANGELONI e SERRA, 2010; BOTELHO e FILHO, 2014).

Na era da informação, o BI é uma ferramenta valiosa que permite às organizações transformar dados brutos em *insights* estratégicos e oferece uma vantagem competitiva significativa. Ele capacita as empresas a compreender melhor suas operações, identificar tendências de mercado, compreender o comportamento do cliente e tomar decisões embasadas em informações confiáveis. Ao consolidar e analisar dados de diversas fontes, o BI promove uma gestão eficaz e impulsiona o crescimento das organizações no ambiente empresarial atual.

2.2.1 *Business Intelligence* como apoio à tomada de decisão

Em nossas atividades diárias, muitas vezes somos solicitados a tomar decisões. A maioria das quais são rotineiras e não muito complicadas. Em uma organização, os gestores lidam com questões que podem ser bastante complexas, como investimentos, escolhas tecnológicas, recursos humanos e estratégias para garantir a vantagem competitiva da empresa. Em outras palavras, decisões realmente importantes são muitas vezes difíceis de se tomar e requerem redes de informação boas e qualificadas e suporte de decisão de alto nível (SANTOS, 2014).

A realidade socioeconômica das organizações contemporâneas fez com que elas se deparassem com a necessidade de procurarem instrumentos que facilitem a aquisição, processamento e análise de grandes quantidades de dados provenientes de fontes diferentes, dispersas e que sirvam de base para a descoberta de novos conhecimentos (OLSZAK e ZIEMBA, 2007).

Ao longo da história, as empresas desenvolveram e implementaram sistemas para facilitar a coleta, processamento e disseminação de informações. A introdução de tecnologia baseada em computador para dar suporte a esses sistemas de informação causou uma revolução no processamento de informações que permeou todos os níveis e aspectos dos negócios (HAWKING e SELLITTO, 2010). Cada vez mais, as companhias têm utilizado e reconhecido a importância da Tecnologia da Informação em suas atividades, tanto operacionais quanto planejamentos estratégicos de longo prazo, para alcançarem seus objetivos estratégicos (MORTON, 1991). Contudo, os investimentos em infraestruturas de TI, tratamento de dados e a interpretação de informações aumentaram a concorrência e ocasionaram a produção e armazenamento de um enorme volume de dados.

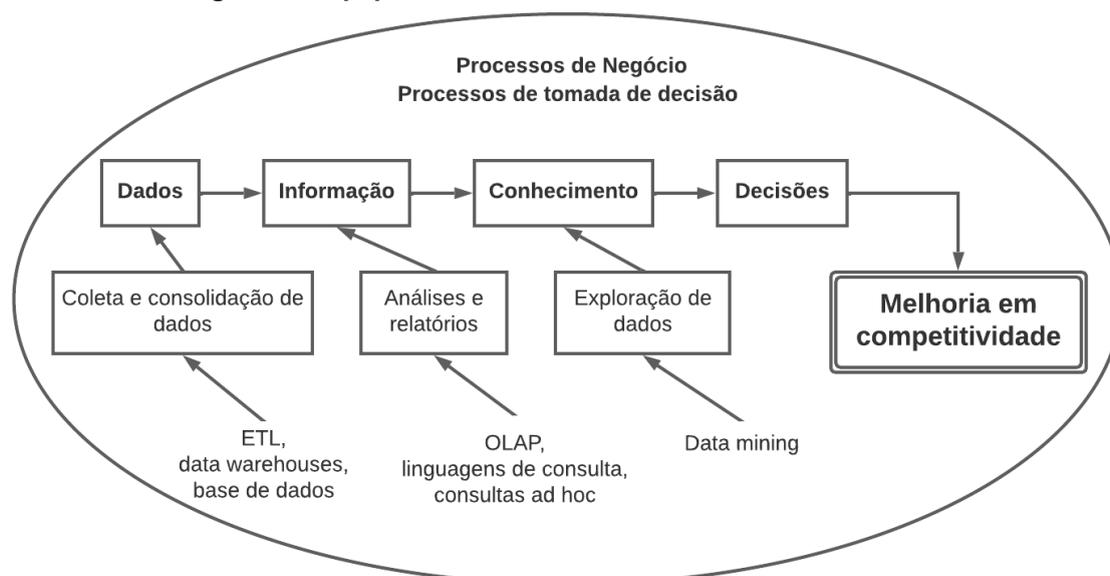
A importância dos Sistemas de Apoio à Decisão (SAD) na gestão e administração de um setor é atribuída ao fato de conferir significado e utilidade à imensa massa de dados que diariamente é recebida pelas organizações, a fim de auxiliar nos seus planejamentos estratégicos. No ambiente corporativo, é crescente a busca por novas tecnologias que agilizem o processo de tomada de decisão e simplifiquem o compartilhamento de informações com os usuários (SCHERER, 2021). O tratamento de dados e informações, como parte do processo de tomada de decisão, almeja eliminar falhas e garantir vantagens competitivas em um ambiente operacional. Esse processo, por sua vez, depende das particularidades de cada organização e de sua capacidade de utilizar ferramentas adequadas para a resolução de problemas (VERCELLIS, 2009).

Nesse sentido, um Sistema de *Business Intelligence* (SBI) é uma ferramenta que ajuda os gestores a fazer melhores escolhas, sobretudo no ato de fornecer análises, relatórios e previsões, o que garante a qualidade das informações necessárias para a tomada de decisões. A adoção do SBI se tornou uma grande prioridade para as organizações, pois produz informações acionáveis para gerentes e executivos que podem ser usadas para tomar decisões específicas (SANTOS, 2014). Segundo Negash (2004, p. 178), “os sistemas de BI combinam a recolha de

dados, armazenamento de dados e gestão do conhecimento com ferramentas analíticas, para mostrar informações internas, complexas e competitivas, aos gestores e decisores”.

Além disso, os SBI oferecem uma proposta que atende às necessidades das organizações contemporâneas. As principais tarefas que devem ser enfrentadas pelos sistemas de BI incluem a exploração inteligente, integração, agregação e uma análise multidimensional de dados provenientes de vários recursos de informação. Os sistemas de um padrão de BI combinam dados de sistemas de informação internos de uma organização e integram dados provenientes de um ambiente específico, a exemplo de estatísticas, portais financeiros e de investimento e bases de dados diversas. Estes sistemas se destinam a fornecer informações atualizadas adequadas e confiáveis sobre os diferentes aspectos das atividades da empresa (OLSZAK e ZIEMBA, 2007). O papel dos sistemas de BI no processo decisório é ilustrado por Olszak e Ziemba (2007) na Figura 1.

Figura 1 - O papel dos sistemas de BI na tomada de decisão



Fonte: Adaptado de Olszak e Ziemba (2007).

As tecnologias de *data warehouse* configuraram repositórios para armazenar a grande quantidade de dados presentes nas empresas modernas. Da mesma forma, as ferramentas de extração, transformação e carregamento (*Extract, Transform and Load* - ETL) aumentaram a coleta rápida de dados. As tecnologias online de processamento analítico (*Online Analytical Processing* - OLAP) permitiram a geração mais rápida de novos relatórios que analisam os dados. Consequentemente, o *Business Intelligence* se tornou a arte de filtrar grandes

quantidades de dados, extrair informações pertinentes e transformar essas informações em conhecimento sobre quais ações podem ser tomadas (RANJAN, 2009).

Para Olszak e Ziembra (2007), os sistemas de BI se assumem como soluções responsáveis pela transcrição de dados em informação e conhecimento, além de criar algum ambiente para a tomada de decisão eficaz, pensamento estratégico e atuação nas organizações. Os autores ainda defendem que o BI pode ser usado como ferramenta de suporte à tomada de decisão em qualquer nível de gestão de uma organização, independentemente do seu grau de estruturação.

A nível estratégico, o BI permite definir objetivos com precisão e acompanhar sua realização, e, também, a realização de diferentes relatórios comparativos, como resultados históricos, rentabilidade de ofertas particulares, eficácia dos canais de distribuição, bem como a realização de simulações de desenvolvimento ou previsão de resultados futuros com base em algumas premissas. No nível tático, os sistemas de BI garantem a otimização de ações futuras e a modificação adequada de aspectos organizacionais, financeiros ou tecnológicos do desempenho de uma organização, de modo que alcance seus objetivos de forma eficaz. Ademais, eles podem fornecer alguma base para a tomada de decisões em marketing, vendas, finanças, gestão de capital, etc. No que diz respeito ao nível operacional, os sistemas de BI são utilizados para realizar análises *ad hoc* e responder a questões relacionadas com o funcionamento dos departamentos, situação financeira atualizada, vendas e cooperação com fornecedores, clientes, etc (OLSZAK e ZIEMBA, 2007).

As análises *ad hoc* oferecem um nível de percepção que garante melhorar a inteligência de negócios e a eficiência operacional. Elas ajudam seus usuários, por meio de ferramentas integradas de visualização de dados online, a melhorarem o processo de exploração de dados. Dessa forma, as análises *ad hoc* utilizam os dados disponíveis para gerar respostas rápidas e específicas a questões críticas de negócio, o que reduz a necessidade de envolver o departamento de TI. No Quadro 1, Botelho e Filho (2014) apresentam um comparativo entre os três níveis abordados.

Quadro 1 - Comparativo entre as características da BI Estratégica, Tática e Operacional

Característica	BI Estratégica	BI Tática	BI Operacional
----------------	----------------	-----------	----------------

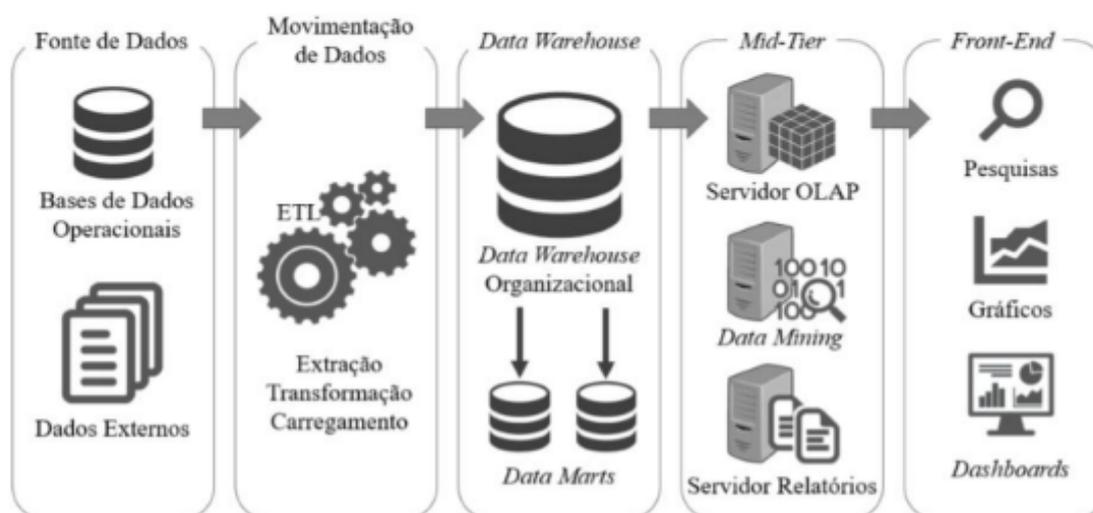
Foco principal do negócio	Attingir as metas empresariais em longo prazo	Analisar dados; entregar relatórios	Administrar operações do dia a dia com relação a atingir metas
Principais usuários	Executivos, analistas	Executivos, analistas, gerentes de setor	Gerente de setor
Prazo	Mensal, trimestral, anual	Diário, semanal, mensal	Imediatamente, dentro do dia
Tipos de dados ou usos	Histórico, preditivo	Histórico, preditivo	Em tempo real ou quase em tempo real

Fonte: Adaptado de Botelho e Filho (2014).

2.3 Arquitetura do Sistema de *Business Intelligence*

Uma arquitetura geral de um sistema de *Business Intelligence* é apresentada por Leite (2018) na Figura 2, e é exposto à integração entre cada elemento que o compõe. Sua infraestrutura está dividida em cinco áreas distintas: Fonte de dados, Movimentação de Dados, *Data Warehouse*, *Mid-Tier* e *Front-end*.

Figura 2 - Arquitetura geral de um sistema de *Business Intelligence*



Fonte: Leite (2018).

2.3.1 Fontes de dados

Possuir dados operacionais armazenados em, no mínimo, um banco de dados, é o primeiro passo para a implementação do *Business Intelligence*, ou seja, os dados operacionais são a matéria-prima do projeto de BI (ANTONELLI, 2009).

Dessa forma, as fontes de dados dispõem de todos os dados que vão dar suporte ao sistema de *Business Intelligence*. Elas podem ser tanto internas como externas à organização, como, por exemplo: sistemas de *Enterprise Resource Planning* (ERP), folhas de cálculo, ficheiros de texto, bases de dados isoladas, entre outras (LEITE, 2018).

2.3.2 Movimentação de Dados

Após a identificação das fontes de dados, é realizado todo o processo de ETL no ambiente de movimentação de dados. Ele é fundamental para garantir que os dados sejam limpos, organizados e prontos para análise e uso pelos usuários finais. São utilizadas ferramentas de extração, transformação e carregamento dos dados, provenientes das diversas fontes, para, assim, tratá-los e integrá-los nos repositórios de dados apropriados (LEITE, 2018).

Na etapa de extração, os dados são extraídos de várias fontes, que podem incluir bancos de dados, arquivos, aplicativos ou outras fontes de dados. Na etapa de transformação, é realizada a limpeza e tratamento dos dados, a conversão de formatos de dados, a aplicação de regras de negócios e a agregação ou desagregação dos dados. Na etapa final, os dados transformados são carregados em um sistema de destino, como um *data warehouse* ou um banco de dados de aplicativos. Isso pode envolver o mapeamento de dados para o esquema de destino e a validação dos dados carregados (LEITE, 2018). Por envolver a movimentação de dados de diversas fontes, o processo de ETL é considerado uma das etapas mais críticas (MARINHEIRO, 2013).

3.3.3 Data Warehouse

Rossato (2002) afirma que o *Data Warehouse* (DW) é um banco de dados que usa informações da empresa para dar suporte à tomada de decisão, e isso permite que os gestores filtrem informações conforme acharem melhor e elas devem estar acessíveis por meio de comandos simples. O objetivo do *Data Warehouse* é fornecer uma visão integrada e unificada dos dados empresariais, permitindo que os usuários finais acessem e analisem informações precisas e consistentes.

Os repositórios de informação organizacional, também conhecidos como *Data Marts* (DM), carregados após o processo de ETL, são integrados ao ambiente de DW, o que garante a realização de consultas, relatórios e análise de informação transversal (LEITE, 2018; MARINHEIRO, 2013). Rossato (2002) aponta que os *Data Marts* podem ser entendidos como um subconjunto do DW que contém dados especializados e fornecem suporte à decisão de um grupo de usuários específico.

Diferentemente do *Data Warehouse*, que é um repositório centralizado de dados para toda a empresa, um *Data Mart* é criado para um departamento ou grupo de usuários específico, como finanças, vendas, marketing ou produção. Ele é projetado para fornecer acesso rápido e fácil a dados relevantes para as atividades de negócios desse departamento específico.

3.3.4 Mid-Tier

O *Mid-Tier* é o ambiente de servidores que utiliza técnicas como OLAP e *Data Mining* para manipular dados, presentes em DW ou DM organizacionais, e gerar informação relevante aos gestores, o que contribui para a tomada de decisão (LEITE, 2018). Segundo Vale (2015), o OLAP é uma ferramenta importante para a elaboração de análises e relatórios, pois apresenta dados resumidos das organizações.

Em outras palavras, o OLAP é uma ferramenta que permite aos usuários explorar e analisar dados a partir de diferentes perspectivas, com o objetivo de identificar tendências, padrões e insights que possam ser úteis para tomadas de decisão. O OLAP é especialmente útil para empresas que precisam analisar grandes volumes de dados empresariais em tempo real, pois permite a criação de visualizações de dados em tempo real e de forma interativa, o que pode levar a uma análise mais rápida e eficiente dos dados.

Por outro lado, Primak (2008, p. 51) menciona que o Data Mining está “mais relacionado com processos de análise de inferência do que com os de análise dimensional de dados”, e acrescenta ainda que representa “uma forma de busca de informação baseada em algoritmos que objetivam o reconhecimento de padrões escondidos nos dados e não necessariamente revelados pelas outras abordagens analíticas, como o OLAP” (PRIMAK, 2008, p. 51).

O *Data Mining* permite explorar e analisar uma grande quantidade de dados em busca de padrões de informação e relações entre os dados, feita através de algoritmos estatísticos e matemáticos (MARINHEIRO, 2013; VALE, 2015).

3.3.5 *Front-end*: Relatórios e *Dashboards*

No último compartimento há o ambiente de análise de negócio, onde são realizadas as aplicações de *front-end* que possibilitam o acesso e a manipulação da informação. Dessa forma, os gestores podem fazer o acompanhamento do desempenho do seu negócio mediante o uso de diversas ferramentas, como por exemplo: *dashboards*, relatórios, tabelas, gráficos e ferramentas interativas de análise multidimensional (LEITE, 2018).

Conforme Few (2004), a definição de *Dashboard* não se baseia em nenhum tipo específico de informação, mas na forma como ele exibe informações para servir a um determinado propósito. Portanto, um *dashboard* é uma exibição visual das informações mais importantes e necessárias para atingir um ou mais objetivos, de forma que estejam consolidadas e organizadas em uma única tela para que as informações possam ser monitoradas rapidamente (FEW, 2004).

Para Malik (2005), os *dashboards* fornecem visibilidade para o gerenciamento de informações em uma organização ao apresentar métricas de desempenho e gerando processos de tomada de decisão mais assertivos. Velcu-Laitinen e Yigitbasioglu (2012) afirmam que essa ferramenta interativa de desempenho visual fornece aos gestores uma visão geral mais rápida do desempenho da empresa, de maneira que exibe em uma única tela, as informações mais relevantes, o que possibilita a identificação, exploração e comunicação das áreas problemáticas que precisam de correção.

Dessa forma, as informações fornecidas no *dashboard* ajudam a identificar tendências, medir a eficiência e verificar o alinhamento dos objetivos estratégicos e operacionais, e esse processo fornece suporte essencial para a tomada de decisões. (VALE, 2015).

Com gráficos, indicadores e métricas consolidadas em um único painel, os gestores têm acesso rápido e intuitivo aos dados relevantes para embasar suas decisões. Essa agilidade na obtenção e interpretação das informações contribui

para uma resposta mais ágil às demandas do mercado, aumentando a capacidade de adaptação e a vantagem competitiva da organização.

3.5 O *Business Intelligence* no setor da saúde

Uma prática que tem chamado atenção nas últimas décadas é a adoção cada vez mais crescente de sistemas de gestão da informação no setor da saúde, considerado de alta complexidade devido ao grande montante de dados que produz, uma vez que proporciona economia de recursos, otimização de performance e racionalização dos dados médicos. Assim, o serviço de urgência de um hospital é descrito como um sistema complexo no cenário da saúde, pois precisa estar sempre preparado para lidar de forma eficaz com as diversas enfermidades que os pacientes diariamente apresentam (BARRENTO, CAIADO e NETO, 2013).

Melhorar a qualidade, segurança e eficiência da saúde é uma necessidade econômica e nacional. Nesse contexto, o papel da tecnologia para garantir a qualidade da saúde e controlar os custos é um debate constante na indústria que requer a integração de informações de saúde do paciente de muitas fontes diferentes e a utilização de um conjunto diversificado de usuários. Então, os prestadores de serviços de saúde devem ser capazes de acessar e usar prontamente as informações certas no momento certo e os pacientes devem poder acessar suas informações de saúde para poderem gerenciar suas condições (ASHRAFI, KELLEHER e KUILBOER, 2014).

A implantação de um sistema de *Business Intelligence* como apoio à tomada de decisão no setor da saúde é fundamental para estruturar, organizar e disponibilizar dados relacionados aos pacientes de uma organização hospitalar para as partes interessadas (BARBOSA, et al., 2019). Essas práticas garantem otimizar os serviços prestados à população.

Mettler e Vimarlund (2009) afirmam que a adoção de tecnologias de informação e comunicação na área da saúde é vista como uma oportunidade para melhorar não só a eficácia, eficiência e qualidade dos serviços de saúde, mas também a transparência das atividades econômicas e a disponibilidade de informações em tempo real.

Em vista da realização da maior parte de sua literatura voltada exclusivamente para as organizações industriais, os autores afirmam que é

necessário analisar as diferenças e semelhanças do BI no contexto da saúde em relação a outros setores. Essa comparação é mostrada no Quadro 2.

Quadro 2 - Aplicação do *Business Intelligence* no setor de saúde em comparação com outros setores.

Diferenças	Semelhanças
A gestão é unificada na maioria dos setores, mas a área da saúde possui relatórios clínicos e administrativos.	Todos os setores buscam melhorias de custo, qualidade e atraso por meio de processos integrados.
A maioria dos setores tem um grupo claro de clientes com algumas poucas variações. No entanto, o setor da saúde envolve uma multiplicidade de clientes com necessidades distintas (por exemplo, pacientes, companhias de seguro, autoridades governamentais, médicos).	Seguindo o modelo de sucesso centrado no cliente em outros setores, o centro das atenções na área da saúde deve ser principalmente o paciente, mas também a variedade de outros segmentos de clientes mencionados.
A maioria dos sistemas industriais tem métricas rígidas, contudo na área da saúde, os sentimentos e as escolhas das pessoas também são importantes.	Como em outros setores, o da saúde se beneficiará da integração do sistema.

Fonte: Adaptado de Mettler e Vimarlund (2009).

Dessa forma, Mettler e Vimarlund (2009) entendem que BI na área da saúde deve ajudar a gestão na compreensão das capacidades disponíveis na empresa (ou na rede de saúde) e facilitar a tomada de decisões clínicas e administrativas, com a integração de todos os tipos de métricas rígidas e leves sobre uma variedade de atores internos e externos resultantes de um amplo espectro de processos.

A pesquisa realizada por Binoti (2019) mostra que a aplicação do BI entrega um resultado de agilidade muito grande, tanto nas empresas em geral quanto nas áreas de saúde, cujo volume de dados é muito grande e somente com o uso do BI é possível fazer análises em tempo real, o que agiliza, assim, a tomada de decisão por parte dos gestores. Ressaltam, ainda, que, para a obtenção deste resultado, é necessário parametrizar o BI para que ele ofereça os dados necessários para a análise da organização.

Grande parte dos dados produzidos no setor da saúde provêm de todas as atividades médicas e dos processos de gestão hospitalar (por exemplo, dados acerca de Recursos Humanos e logística). Todos esses dados são transformados em informações clínicas úteis, que são, então, disponibilizadas às partes interessadas, como pacientes, médicos, gestores, governo e outros funcionários da

organização (BINOTI, 2019).

A implementação de BI deve ser vista como um investimento necessário pelos gestores de hospitais, uma vez que possibilita o alcance de resultados eficazes de segurança para pacientes (ALI, NASSIF e CAPRETZ, 2013). O BI também pode ser usado para acompanhar a produtividade dos funcionários, maximizar a qualidade do atendimento, reduzir custos e aumentar a satisfação do paciente (KARAMI *et al.*, 2013).

Para ajudar no processo de implementação, é necessário gerar uma cultura que permita a produção de dados confiáveis para que a estrutura de BI possa atender às expectativas desenhadas pela gestão. Além disso, outro problema relacionado que dificulta a implementação do BI é o desconhecimento da ferramenta pelos profissionais da área devido à falta de recomendações de cursos sobre tecnologia da informação na saúde (ZHENG, ZHANG e LI, 2014).

Portanto, as ferramentas de BI na tomada de decisões na área de saúde propiciam um impacto positivo no desempenho dos hospitais, onde é possível antever e até mesmo controlar os resultados de processos, independentemente de serem satisfatórios ou não, através do monitoramento de dados (GONÇALVES, SANTOS e CRUZ, 2010).

4 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

De acordo com Prodanov e Freitas (2013), a metodologia consiste em um conjunto de procedimentos e técnicas, aplicados durante o processo investigativo, que definirão o método de pesquisa adotado pelo pesquisador em seu estudo para se alcançar determinado resultado. Por meio dos métodos de pesquisa, a busca de recursos e ferramentas adequadas será pautada para atingir o objetivo final do trabalho científico.

Quanto à natureza, a pesquisa científica é classificada como pesquisa básica, pois visa gerar conhecimento científico de forma ampla e contribuir para o avanço do conhecimento na área de estudo em questão, sem focar em aplicações práticas imediatas. O presente estudo também recorreu aos métodos exploratório e descritivo. Segundo Prodanov e Freitas (2013), o método exploratório tem como finalidade proporcionar maior domínio sobre o assunto investigado. Já o método descritivo, objetiva descrever e analisar as características ou variáveis que se correlacionam com o fenômeno ou processo, a partir de técnicas padronizadas de coleta de dados (TOZONI-REIS, 2009).

Quanto à abordagem, trata-se de uma pesquisa qualitativa, pois, como aponta Prodanov e Freitas (2013), busca compreender e interpretar os dados a partir de uma perspectiva subjetiva e contextual. Essa abordagem tem como base os dados coletados durante a análise dos estudos selecionados, nos quais foram identificados seus padrões e relações.

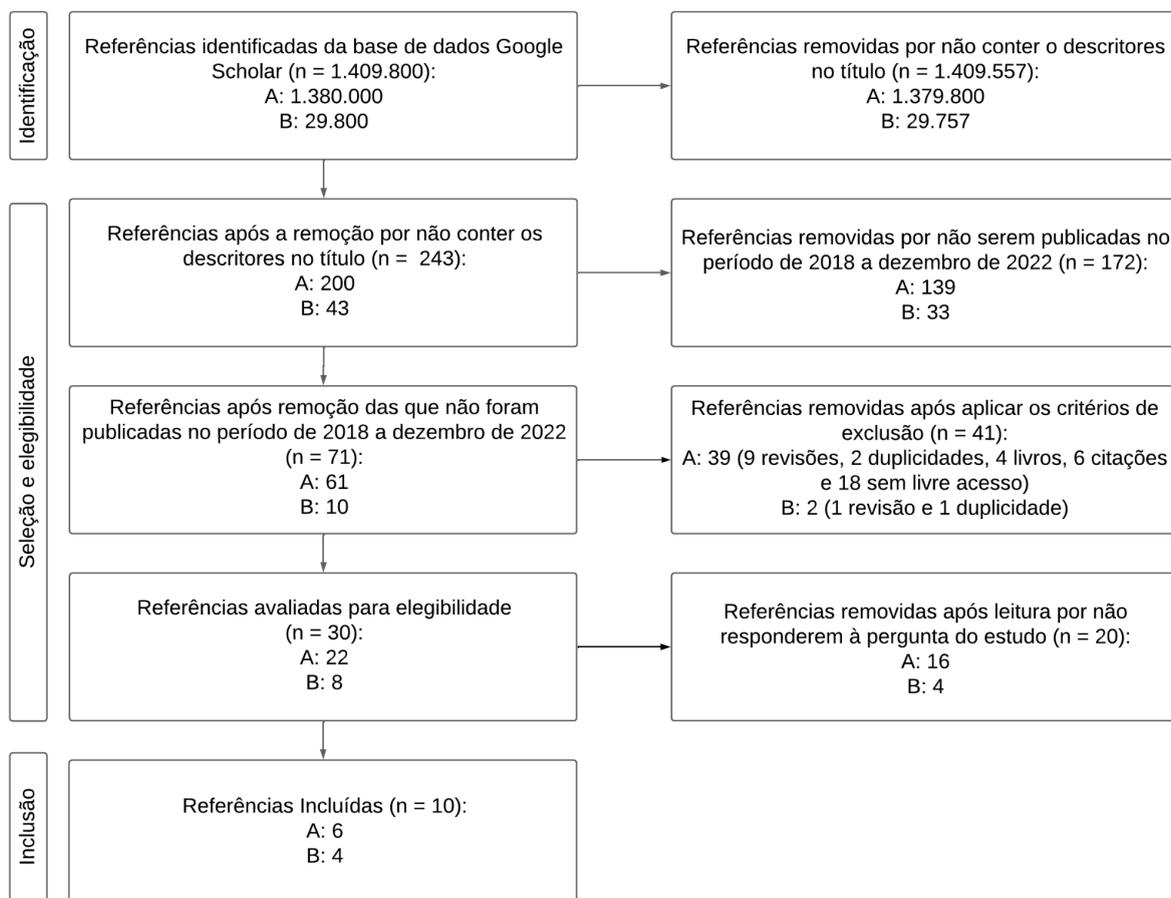
Segundo Webster e Watson (2002), a revisão sistemática é uma forma rigorosa e sistemática de revisar a literatura, que envolve a busca ampla e abrangente de estudos relevantes, a aplicação de critérios de inclusão e exclusão, a extração de dados e uma avaliação crítica da qualidade dos estudos incluídos.

Desse modo, o presente trabalho recorreu a metodologia PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) para realizar uma revisão sistemática da literatura acerca do *Business Intelligence* e suas práticas de apoio à tomada de decisão no campo da saúde. A metodologia PRISMA, segundo Page *et al.* (2021), oferece um conjunto de diretrizes e sugestões que permite a padronização de revisões sistemáticas e meta-análises. Através dela, foram aplicados métodos sistemáticos para identificar, selecionar e avaliar criticamente as pesquisas científicas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Para realizar a busca dos artigos, foram utilizadas combinações da palavra-chave “*business intelligence*” com os termos “saúde” e “*healthcare*” na base de dados do *Google Scholar*. Ademais, a busca adotou como critérios de inclusão os estudos que contivessem as palavras-chave em seu título, estivessem escritos na língua portuguesa ou inglesa e houvessem sido publicados no período de 2018 até dezembro de 2022. Os critérios de exclusão compreendem quaisquer estudos não acadêmicos, livros, revisões, artigos duplicados e que não possuam livre acesso. O processo de recuperação e seleção dos estudos na base de dados, assim como a justificativa para a remoção deles é apresentado por meio do fluxograma PRISMA, na Figura 3. Foram utilizados os indicadores A, para referenciar as buscas com os descritores “*business intelligence*” e “*healthcare*”, e B, para referenciar as buscas com os descritores “*business intelligence*” e “saúde”.

Figura 3 - Fluxograma PRISMA



Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

A seleção dos estudos foi baseada na sua relevância e adequação quanto aos objetivos da revisão, sendo excluídos aqueles que não tivessem associação com o tema ou fossem redundantes. Foram selecionados, ao todo, 10 estudos que se encaixaram nos critérios de inclusão e exclusão. Os dados extraídos dos estudos selecionados foram sintetizados e analisados para que pudesse haver uma interpretação de seus resultados. Uma lista contendo os títulos, autores e ano dos artigos selecionados é apresentada no Quadro 3.

Quadro 3 - Artigos selecionados

Artigo	Autor(es)	Ano
Aplicabilidade e potencialidades no uso de ferramentas de Business Intelligence na Atenção primária em Saúde	Torres <i>et al.</i>	2021
Business Intelligence com Qlik Sense aplicado ao Radar Saúde	Alves <i>et al.</i>	2020
Business Intelligence Dashboard in Healthcare: Lesson Learned	Pakdaman <i>et al.</i>	2022
Business Intelligence in Healthcare Industries In & Around Pune	Ghorpade	2018
Estudo dos Modelos de Maturidade do Business Intelligence no Setor da Saúde	Silva	2021
Implantação de tecnologia de Business Intelligence na Diretoria Regional de Saúde Norte de Belo Horizonte: um estudo de caso.	Oliveira	2020
Implementation of Business Intelligence in an Electronic Health Record to Improve Healthcare Management	Reiter	2022
Implementing a business intelligence cost accounting solution in a healthcare setting	Azevedo, Duarte e Santos	2021
Improving Healthcare Delivery System using Business Intelligence	Rathore e Sharma	2022

Which factors of business intelligence affect individual impact in public healthcare?	Gaardboe, Sandalgaard e Jonasen	2018
---	---------------------------------	------

Fonte: Elaborada pelo autor (2023).

Torres *et al.* (2021) apresenta um estudo de caso que avalia a aplicação da ferramenta de BI *Qlik Sense Cloud* na Atenção Primária em Saúde (APS) em uma Clínica da Família no Rio de Janeiro. Os autores investigaram a efetividade da ferramenta em relação à extração, análise e apresentação de dados de forma mais rápida e eficiente para orientar decisões estratégicas na APS. Os resultados do estudo indicaram que a ferramenta de BI é vantajosa para a obtenção de informações complexas, pois permite filtrar informações de forma mais rápida e eficiente. Além disso, a plataforma foi considerada mais rápida em comparação com as planilhas de dados, pois exigiu menos cliques para obter os resultados desejados. Com base nos resultados obtidos, os autores concluem que as tecnologias de BI são uma ferramenta valiosa para aprimorar a gestão e o monitoramento de indicadores de saúde na APS, pois possibilita melhorias na geração de informações de qualidade e no processo decisório dos gestores.

O estudo de caso realizado por Alves *et al.* (2020) também apresenta uma aplicação prática do *Qlik Sense*. A ferramenta é implantada em uma plataforma que divulga gráficos e indicadores sobre a saúde no estado do Mato-Grosso, chamada Radar Saúde. O objetivo do estudo é demonstrar como a ferramenta pode ser utilizada para a tomada de decisões estratégicas e monitorar o desempenho em uma instituição de saúde. Ao longo do estudo, os autores descrevem o processo de implementação e destacam as vantagens da utilização do *Qlik Sense*, como a facilidade de uso, a agilidade e precisão na análise dos indicadores de desempenho e a possibilidade de visualização em tempo real dos dados de diferentes fontes. Os autores concluem que a ferramenta contribuiu para uma melhor gestão dos recursos da instituição e destacam a importância da colaboração entre as equipes de tecnologia da informação e de saúde na definição dos requisitos e na construção das soluções de BI.

O artigo de Pakdaman *et al.* (2022) investiga a implementação de *dashboards* para criação de relatórios em um setor de saúde de uma indústria de petróleo. Os *dashboards* foram desenvolvidos a partir de uma plataforma de BI e contou com uma série de indicadores e gráficos para monitorar diferentes aspectos

do desempenho do hospital. Os resultados mostraram que os painéis foram bem recebidos pelos profissionais de saúde, pois permitiram uma visualização rápida e fácil dos dados e a obtenção de informações cruciais para a gestão do hospital. Isso garantiu que pudessem monitorar o desempenho do hospital em tempo real e tomar decisões mais precisas e ágeis. Com base nesses resultados, uma série de lições aprendidas durante o processo de pesquisa é apresentada, como a importância da identificação clara de requisitos e objetivos, a necessidade de colaboração entre profissionais de saúde e de TI no processo de design e desenvolvimento, para garantir que os painéis sejam desenvolvidos de forma eficaz e que atendam aos requisitos de todos, a importância de garantir a qualidade e consistência dos dados e a necessidade de treinamento adequado dos usuários finais.

Ghorpade (2018) discute em seu artigo o crescente impacto da implantação de softwares de BI nas organizações de saúde. Para tal, um questionário foi realizado com funcionários de indústrias de serviços de saúde e os resultados mostraram que a maioria não tinha ou tinha consciência limitada sobre os recursos de BI, relataram também que as estratégias de implementação de BI não foram seguidas e que os fundos e recursos necessários não foram fornecidos pela administração. Apesar disso, os resultados também mostram um impacto positivo após a implantação de softwares de BI no desempenho funcional e operacional das organizações de saúde, com maior qualidade dos dados, fácil usabilidade, eficiência funcional e otimização dos processos, maior lucratividade e redução de custos, tomada de decisões mais eficazes e eficientes e um aumento na fidelidade do cliente. O autor enfatiza a necessidade das organizações investirem em softwares de BI e fornecer treinamento adequado aos usuários.

Silva (2021) analisa os modelos de maturidade de BI, ou seja, o nível de eficácia desse processo organizacional, e discute sua aplicabilidade nas organizações hospitalares portuguesas. Com base em questionários, foi constatado que, independente do nível de maturidade, os hospitais em Portugal usam o BI como um fator crucial para sua gestão. Um exemplo de aplicação dado pelo autor é a utilização de dashboards para monitoramento de indicadores de saúde e a análise de dados de pacientes para melhoria do diagnóstico e tratamento. Por fim, o autor destaca os benefícios obtidos com a implementação de soluções de BI na saúde, como a melhoria da qualidade dos serviços, a redução de custos e a otimização da tomada de decisão.

Oliveira (2020) realiza em seu estudo de caso a implantação de um sistema de BI, para gerenciamento e análise de dados, na Diretoria Regional de Saúde Norte de Belo Horizonte, responsável pela gestão do Sistema Único de Saúde (SUS) na região. O objetivo é demonstrar como a implantação dessa ferramenta pode melhorar a gestão pública de saúde e fortalecer processos de planejamento e comunicação. Após as etapas do processo de implantação serem descritas, foi possível destacar seus benefícios potenciais, como a capacidade de integrar dados de diversas fontes, identificar tendências e padrões, reduzir o tempo e os recursos necessários para análise de dados e tomada de decisões mais informadas. Por fim, o autor elabora um roteiro com recomendações para sistematizar o projeto de implantação das tecnologias de BI em processos gerenciais do SUS e conclui que essas tecnologias podem ser uma aliada valiosa para as organizações de saúde.

Reiter (2022) explora as melhorias causadas em um hospital universitário a partir da implementação de uma solução de BI no seu sistema de registro eletrônico de saúde (EHR). Os resultados alcançados incluem a melhoria na gestão de leitos, redução no tempo de espera para pacientes e redução nos custos operacionais do hospital. Os desafios enfrentados durante a implementação da solução de BI também são abordados, como a necessidade de treinamento dos usuários e a complexidade do processo de integração com sistemas existentes. É ressaltado ainda que uma abordagem colaborativa e a participação ativa de todos os stakeholders envolvidos na gestão de saúde é essencial para identificar suas necessidades e selecionar as ferramentas de BI adequadas para atendê-las. Em suma, o texto conclui que a implementação de soluções de BI em sistemas EHR proporciona informações valiosas que podem melhorar a gestão de saúde e a qualidade do atendimento ao paciente.

O artigo de Azevedo, Duarte e Santos (2020) descreve a implementação de uma solução de contabilidade de custos em um ambiente de cuidados de saúde por meio de técnicas de BI. A solução integrou dados de diversas fontes e tomou como objetivo fornecer informações precisas e atualizadas sobre os custos dos cuidados de saúde. Os autores destacam os resultados alcançados após a implementação, como a melhoria na precisão e confiabilidade dos dados de custos, na identificação de áreas de ineficiência, na redução de custos em áreas críticas e na tomada de decisões. Dessa forma, concluem que embora a implementação de uma solução de BI para contabilidade de custos em um ambiente de cuidados de saúde possa ser

desafiadora, os benefícios potenciais em termos de melhoria da gestão de custos e tomada de decisões informada são significativos.

Rathore e Sharma (2022) mostram a implementação de um sistema de BI em um hospital para monitorar o desempenho de suas operações. Os resultados mostram que o sistema melhorou significativamente a eficiência do hospital. Os gerentes passaram a tomar decisões com base em informações precisas e atualizadas em tempo real, além da melhoria na gestão de recursos, na redução do tempo de espera dos pacientes e no aumento da eficiência geral do atendimento. Ajudou também a identificar problemas e gargalos no processo de atendimento, de forma que a equipe do hospital pudesse implementar soluções de forma mais rápida e eficiente, o que gerou significativa redução de custos. O artigo conclui que a aplicação de técnicas de BI pode ajudar a melhorar a eficiência dos sistemas de saúde e a identificar áreas de melhoria e oportunidades de crescimento.

O artigo de Gaardboe, Sandalgaard e Jonasen (2018) investiga quais fatores de BI afetam a capacidade dos indivíduos de influenciar a tomada de decisão e melhorar a eficácia da gestão em organizações de saúde pública. Para realizar a pesquisa, os autores aplicaram um questionário com funcionários de seis organizações de saúde pública na Dinamarca. Os resultados indicaram que a disponibilidade de sistemas de informação e ferramentas de análise de dados, bem como o treinamento em BI foi significativamente associada a uma maior capacidade de influenciar a tomada de decisão e melhorar a eficácia da gestão. Em conclusão, o estudo ressalta a relevância do BI na saúde pública e sugere que os gestores invistam em sistemas de informação e treinamento para melhorar a capacidade dos usuários.

Com base nos estudos abordados, observa-se um crescente interesse pelo uso de ferramentas de Business Intelligence na área da saúde, devido à sua eficácia em melhorar o desempenho funcional e operacional nesses ambientes. O setor de saúde é um dos mais crescentes e desenvolvidos da economia atual e seus líderes precisam de ferramentas que os ajudem a avançar nos processos de negócios, tomada de decisões, comunicação entre médicos, administração e pacientes, bem como acesso efetivo aos dados.

Após análise comparativa desses estudos, foi possível constatar resultados semelhantes após a implementação do BI, como maior qualidade dos dados, eficiência funcional e otimização dos processos, tomada de decisões mais eficazes

e eficientes, aumento da lucratividade, redução de custos e melhoria da fidelização do cliente. Muitas aplicações de BI na indústria da saúde visam analisar dados, fazer previsões, apoiar a tomada de decisões e alcançar melhorias totais no setor.

Contudo, alguns dos estudos também apresentaram desafios na implantação dessas ferramentas, como falta de conhecimento sobre os recursos de BI, treinamento inadequado e resistência à mudança. Nesse sentido, apontam que é essencial que as organizações de saúde invistam em softwares de BI e forneçam treinamento adequado a sua equipe, a fim de superar esses obstáculos. Ademais, ressaltam que é fundamental que haja colaboração entre os profissionais de saúde e de tecnologia da informação na definição dos requisitos e construção das soluções de BI para que o sistema seja desenvolvido de forma eficaz e atenda às necessidades de todos os envolvidos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na atual indústria de saúde, os responsáveis pelo processo de tomada de decisão devem lidar com a crescente demanda por dados administrativos e clínicos para atender a padrões públicos e regulatórios específicos. A aplicação de BI é vista como uma solução viável para esse problema. Ao concluir esta revisão sistemática da literatura, é possível afirmar que há uma grande quantidade de pesquisas e trabalhos que mostram o potencial do BI em melhorar a eficiência e eficácia dos serviços de saúde.

A análise de dados e a geração de relatórios precisos e em tempo hábil podem auxiliar as organizações de saúde a tomar decisões informadas e aprimorar a qualidade do atendimento ao paciente. Por outro lado, a limitação de dados, a falta de integração e a segurança das informações são questões que precisam ser abordadas para que o BI possa ser plenamente implementado na área da saúde.

Em síntese, esta revisão cumpriu seus objetivos ao demonstrar que o BI possui um grande potencial para aprimorar a gestão de saúde e a tomada de decisão em diferentes níveis, desde o gerenciamento de pacientes até o planejamento estratégico de longo prazo. É esperado que este estudo forneça informações e orientações para a implementação bem-sucedida do BI na área da saúde e inspire novas pesquisas para aperfeiçoar a compreensão sobre o tema.

Algumas possibilidades de futuras pesquisas incluem analisar como o BI pode ser aplicado na gestão de dados clínicos e sua interoperabilidade entre diferentes sistemas de saúde, na prevenção de doenças ou para melhorar a qualidade do atendimento e segurança do paciente. É importante ressaltar que a aplicação do BI na saúde é um campo em constante evolução, com novas tecnologias e práticas emergindo continuamente, o que torna a pesquisa e inovação nessa área essenciais para a melhoria contínua da qualidade dos serviços de saúde.

REFERÊNCIAS

ALI, Osama T.; NASSIF, Ali B.; CAPRETZ, Luiz F. Business intelligence solutions in healthcare a case study: transforming OLTP system to BI solution. **International Conference on Communications and Information Technology (ICCIT)**, p. 209-214, 2013.

ALVES, Leander; et al. Business Intelligence com Qlik Sense aplicado ao Radar Saúde. **Sociedade Brasileira de Computação**, Porto Alegre, v. 4, p. 225-234, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5753/eres.2020.13733>.

ANTONELLI, Ricardo Adriano. Conhecendo o Business Intelligence (BI): Uma Ferramenta de Auxílio à Tomada de Decisão. **Revista TECAP**. v. 3, ano 3, n. 3, p. 79-85, jan. 2009.

ASHRAFI, Noushin; KELLEHER, Lori; KUILBOER, Jean-Pierre. The impact of business intelligence on healthcare delivery in the USA. **Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management**, vol. 9, p. 117-130, 2014

AZEVEDO, João; DUARTE, Júlio; SANTOS, Manuel F. Implementing a business intelligence cost accounting solution in a healthcare setting. **Procedia Computer Science**, v. 8, p. 329-334, 2022.

BARBIERI, Carlos. **BI2 - Business Intelligence: modelagem e qualidade**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

BARBOSA, José Miguel R. *et al.* **Interações entre Business Intelligence e a Área da Saúde**. 19f. Unipê - Centro Universitário de João Pessoa, João Pessoa, 2019.

BARRENTO, Manuel; CAIADO, José Carlos; NETO, Miguel de Castro. Admissão da Business Intelligence às urgências hospitalares. **Sistemas e Tecnologia de Informação**, v. 2, p.147-151, jun. 2013.

BELLINGER, G.; CASTRO, D.; MILLS, A. **Data, Information, Knowledge and**

Wisdom. 2004. Disponível em: <www.systems-thinking.org/dikw/dikw.htm>. Acesso em: 26/05/2022.

BINOTI, Juliana Fontanezi de M. F. **Utilização de business intelligence (BI) no apoio à tomada de decisão e estratégia das organizações de saúde.** 76f. Dissertação de mestrado - Instituto Universitário de Lisboa (ISCTE), Lisboa. 2019.

BOTELHO, Fernando R.; FILHO, Edelvino R. Conceituando o termo Business Intelligence: origem e principais objetivos. **Sistemas, Cibernética e Informática**, v. 11, n. 1, p. 55-60, 2014.

COSTA, Vinicius N. L.; PEREIRA, Augusto M. P. Aplicação de dashboards para monitoramento de Indicadores de desempenho em uma empresa do ramo alimentício. **Revista SIMEP**, João Pessoa, v. 1, n. 1, p. 51-63, jun. 2021.

DAVENPORT, Thomas H.; PRUSAK, Laurence. **Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know.** Boston: Harvard Business School Press, 1998.

FEW, Stephen. **Dashboard Confusion.** 2004. Disponível em: <http://www.perceptualedge.com/articles/ie/dashboard_confusion.pdf>. Acesso em: 31/05/2022.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

GAARDBOE, Rikke; SANDALGAARD, Niels; JONASEN, Tanja S. Which factors of business intelligence affect individual impact in public healthcare? **Journal of Health Organization and Management**, v. 32, p. 92-112, 2018.

GHORPADE, M. S. P. Business Intelligence in healthcare industries in & around Pune. **Allana Management Journal of Research**, Pune, v. 8, p. 31-44, jun. 2018.

GOMES, J.; ROMÃO, M. Information system maturity models in healthcare. **Journal of Medical Systems**, v. 42, n. 12, p. 1-14, 2018.

GONÇALVES, Diana; SANTOS, Maribel Yasmina; CRUZ, Jorge. Analysis of the quality of life after an endoscopic thoracic sympathectomy: a business intelligence approach. **Second International Conference on Advances in Databases, Knowledge, and Data Applications**, Menuires, 2010.

HAWKING, Paul; SELLITTO, Carmine. Business Intelligence (BI) critical success factors. **21st Australian Conference on Information Systems**, Brisbane, 2010.

KARAMI, Mahtab. *et al.* Enhance Hospital Performance from Intellectual Capital to Business Intelligence. **Radiology Management**. v. 35, n. 6, p. 30-35, nov./dez. 2013.

LAUDON, Kenneth C.; LAUDON, Jane P. **Gerenciamento de Sistemas de Informação**. 3.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2001.

LEITE, Nuno Rafael A. **Business Intelligence no suporte à decisão: Soluções open source**. 132. Dissertação de Mestrado - Instituto Superior de Contabilidade e Administração de Coimbra (ISCAC), Coimbra, 2018.

LUHN, Hans Peter. A Business Intelligence System. **IBM Journal of Research and Development**, v. 2, n. 4, p. 314-319, out. 1958.

MALIK, Shadan. **Enterprise Dashboards: Design and Best Practices for IT**. Hoboken: John Wiley & Sons, Inc, 2005.

MARINHEIRO, Antônio José B. **Análise e Implementação de Open Source Business Intelligence**. 141f. Tese de mestrado - Instituto Superior de Engenharia de Coimbra (ISEC), Coimbra, 2013.

METTLER, Tobias; VIMARLUND, Vivian. Understanding business intelligence in the context of healthcare. **Health informatics journal**, v.15, n. 3, p. 64-254, ago. 2009.

MORTON, Michael S. **Corporation of the 1990s: Information Technology and Organizational Transformation**. New York: Oxford University Press, 1991.

NEGASH, S. Business Intelligence. **Handbook on Decision Support Systems 2**, v. 13, p. 177–195, 2004.

OLIVEIRA, Moisés G. de. **Implantação de tecnologia de Business Intelligence na Diretoria Regional de Saúde Norte de Belo Horizonte: um estudo de caso**. 121f. Dissertação de Mestrado - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2020.

OLSZAK, Celina M.; ZIEMBA, Ewa. Approach to Building and Implementing Business Intelligence Systems. **Interdisciplinary Journal of Information, Knowledge, and Management**, Santa Rosa: Informing Science Institute, v. 2, p. 135-148, 2007.

PAGE, Matthew J.; *et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. **International Journal of Surgery**, v. 88, 2021.

PAKDAMAN, Ali; *et al.* Business Intelligence Dashboard in Healthcare: Lesson Learned. **Health Management and Information Science**, v. 9, n. 3, p. 184-191, 2022.

PEREIRA, Leonardo V. **Business Intelligence como Apoio a Tomada de Decisão: Um Estudo de Caso na At Hand Tecnologia**. 73f. Trabalho de Conclusão de Curso - Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco (UNDB), São Luís, 2020.

PRIMAK, Fábio V. **Decisões com B.I. (Business Intelligence)**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

PRODANOV, Cleber C.; FREITAS, Ernani C. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2013.

RANJAN, J., Business Intelligence: concepts, components, techniques and benefits. **Journal of Theoretical and Applied Information Technology**, Islamabad, v. 9., n. 1, p. 60-70, nov. 2009.

RATHORE, P. S.; SHARMA, B. K. Improving Healthcare Delivery System using Business Intelligence. **Journal of IoT in Social, Mobile, Analytics, and Cloud**, v. 4, p. 11-23, mar. 2022.

REIS, Eduardo S.; ANGELONI, Maria T.; SERRA, Fernando R. Business Intelligence como Tecnologia de Suporte a Definição de estratégias para melhoria da qualidade do ensino. **Informação & Sociedade: Estudos**. João Pessoa, v. 20, n. 3, p. 157-167, set./dez. 2010.

REITER, Theresa S. **Implementation of Business Intelligence in an Electronic Health Record to Improve Healthcare Management**. 73f. Dissertação de Mestrado - University of Applied Sciences, 2022.

ROSSATTO, L. R. **XCUBE: Solução de Business Intelligence para um sistema de comércio eletrônico e ERP**. 110f. Dissertação de Mestrado – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

SANTOS, Claudinei de Paula. **Estudo dos fatores influenciadores da intenção de uso da informação dos sistemas de Business Intelligence em empresas brasileiras**. 193f. Tese de Doutorado - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SCHERER, Nadine. **Business Intelligence como Ferramenta para Automatizar Rotinas e Agilizar o Processo Decisório: Um Estudo de Caso na Empresa Universal Leaf Tabacos Ltda**. 89f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2021.

SILVA, João C. de S. **Estudo dos modelos de maturidade do business intelligence no setor da saúde**. 90f. Dissertação de Mestrado - Instituto Superior

de Contabilidade e Administração do Porto, Portugal, 2021.

SEZÕES, Carlos; OLIVEIRA, José; BAPTISTA, Miguel. **Business intelligence**. Porto, Portugal. SPI - Sociedade Portuguesa de Inovação, 2006.

TORRES, D. R. et al.. Aplicabilidade e potencialidades no uso de ferramentas de *Business Intelligence* na Atenção Primária em Saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 6, p. 2065-2074, jun. 2021.

TOZONI-REIS, Marília Freitas de Campos. **Metodologia da Pesquisa**. 2. ed. Curitiba: IESDE Brasil S.A. , 2009.

TURBAN, E. *et al.* **Business Intelligence: A Managerial Approach**. 2. ed. Prentice Hall. 2017.

TURBAN, E. *et al.* **Business Intelligence: um enfoque gerencial para a inteligência do negócio**. Tradução Fabiano Bruno Gonçalves. Porto Alegre: Bookman, 2009.

VALE, L. M. R. V. **Corporate Performance Management através da integração de Business Intelligence e Business Process Management**. Dissertação de Mestrado - Universidade do Minho, Braga. 2015.

VELCU-LAITINEN, Oana; YIGITBASIOGLU, Ogan M. The Use of Dashboards in Performance Management: Evidence from Sales Managers. **The International Journal of Digital Accounting Research**, vol. 12, p. 39 - 58, mar. 2012.

VERCELLIS, C. **Business intelligence: Data Mining and Optimization for Decision Making**. Italy: Wiley & Sons, Ltd, 2009.

WEBSTER, Jane, WATSON, Richard T. Analyzing the Past to Prepare for the Future: Writing a Literature Review. **Management Information Systems Quarterly**, v. 26, n. 2, p. 13-23, 2002.

ZHENG G.; ZHANG C.; LI, L. Bringing business intelligence to healthcare informatics

curriculum: a preliminary investigation. **Technical Symposium on Computer Science Education**, Atlanta, p.205-210, mar. 2014.