

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA - UFU
FACULDADE DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS - FACIC
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS

JOÃO GABRIEL OLIVEIRA GUIMARÃES

OS BENEFÍCIOS DA CONTABILIDADE 4.0 COMO FERRAMENTA DE AUXÍLIO
PARA A AUDITORIA INTERNA E OS DESAFIOS PARA A SUA
IMPLEMENTAÇÃO

UBERLÂNDIA

2025

JOÃO GABRIEL OLIVEIRA GUIMARÃES

**OS BENEFÍCIOS DA CONTABILIDADE 4.0 COMO FERRAMENTA DE AUXÍLIO
PARA A AUDITORIA INTERNA E OS DESAFIOS PARA A SUA
IMPLEMENTAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Ciências Contábeis da
Universidade Federal de Uberlândia como
requisito parcial para obtenção do título de
bacharel Ciências Contábeis.

Orientador: Prof. Dr. Wemerson Gomes
Borges

UBERLÂNDIA

2025

JOÃO GABRIEL OLIVEIRA GUIMARÃES

**OS BENEFÍCIOS DA CONTABILIDADE 4.0 COMO FERRAMENTA DE AUXÍLIO
PARA A AUDITORIA INTERNA E OS DESAFIOS PARA A SUA
IMPLEMENTAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Faculdade de Ciências Contábeis da
Universidade Federal de Uberlândia como
requisito parcial para obtenção do título de
bacharel Ciências Contábeis.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Wemerson Gomes Borges
Orientador

Blind Review

Blind Review

Uberlândia (MG), 28 de Março de 2025

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo relacionar as vantagens que as tecnologias da indústria 4.0 utilizadas de forma conjunta proporcionam para as operações das empresas com os objetivos da auditoria interna. Além disso, tem como propósito encontrar os riscos que englobam a aplicação dessas tecnologias, abrindo brechas para que a auditoria interna não seja tão efetiva ou incapacite a mesma. Para a realização deste trabalho, foi feita uma pesquisa bibliográfica de caráter qualitativa, com uma amostra de 18 artigos para análise. A conclusão desta pesquisa é que a Internet das Coisas juntamente com o *Big Data* podem contribuir para evitar fraudes, aumentar a eficiência e a eficácia e garantir um melhor monitoramento das operações de insumos e cargas, auxiliando o auditor interno a gerir a empresa. A nuvem desempenha o papel de armazenar e gerir os dados para que seja possível fazer a análise para extrair informações. Outro ponto importante diz respeito ao *Blockchain*, que armazena informações de forma imutável, contribuindo com a auditoria dos dados obtidos, garantindo confiabilidade das informações. Apesar disso, a pesquisa também conclui que a Internet das Coisas possui limitações em áreas remotas, dependendo de um fluxo eficaz de transmissão de dados para que se possa transmitir os dados para a análise. Ademais, outro fator de risco que implica na auditoria é a cyber-segurança pois, caso haja alguma invasão nos dados, as informações advindas deles podem apresentar alterações que afetam a auditoria.

Palavras-chave: Auditoria Interna; Gestão de Risco; Contabilidade 4.0; Industria 4.0; Nuvem; *Blockchain*; *Big Data*; Internet das Coisas; Fraude; Monitoramento.

ABSTRACT

This work aims to relate the advantages that Industry 4.0 technologies provide for company operations when used jointly, with the objectives of internal auditing. Additionally, it seeks to identify the risks associated with the implementation of these technologies, which could create gaps that might hinder the effectiveness of internal auditing or even incapacitate it. For the preparation of this paper, bibliographic research was conducted, using a sample of 18 articles for analysis. The conclusion of this article is that the Internet of Things, along with Big Data, can contribute to preventing fraud, increasing efficiency and effectiveness, and ensuring better monitoring of input and cargo operations, assisting the internal auditor in managing the company. The cloud plays the role of storing and managing data, making it possible to analyze and extract information. Another important aspect concerns Blockchain, which stores immutable information, contributing to data auditing and ensuring reliability. However, the article also concludes that the Internet of Things has limitations in remote areas, relying on a good internet connection to transmit data for analysis. Moreover, another risk factor affecting auditing is cybersecurity, since any data breach could result in altered information that impacts the audit.

Keywords: *Internal Audit; Risk Management; Accounting 4.0; Industry 4.0; Cloud; Blockchain; Big Data; Internet of Things; Fraud; Monitoring.*

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1: Seleção de artigos | 22 |
| Tabela 2: Resumo de benefícios da tecnologia à auditoria interna | 31 |

SUMÁRIO

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 7 |
| 2 | REFERENCIAL TEÓRICO..... | 9 |
| 2.1 | Auditoria Interna | 9 |
| 2.2 | Gestão de riscos e controles internos..... | 11 |
| 2.3 | Indústria 4.0 | 12 |
| 2.3.1 | Contabilidade 4.0..... | 13 |
| 2.3.2 | <i>Big Data</i> | 15 |
| 2.3.3 | <i>Blockchain</i> | 17 |
| 2.3.4 | Internet das Coisas..... | 18 |
| 2.3.5 | Processamento em Nuvem | 19 |
| 3. | METODOLOGIA..... | 20 |
| 4. | ANÁLISE DE RESULTADOS | 21 |
| 5. | CONCLUSÃO..... | 34 |
| | REFERÊNCIAS | 36 |

1 INTRODUÇÃO

Assim como ocorreu a evolução da humanidade e o desenvolvimento das civilizações em paralelo à revolução industrial, tanto a sociedade quanto a contabilidade progrediram e estão imersas em uma perspectiva de inovação tecnológica (GUIMARÃES *et al.*, 2024). Dessa forma, a contabilidade sempre esteve em evolução contínua, adaptando-se ao longo dos tempos às transformações de cada era, às novas descobertas e aos avanços tecnológicos (SILVA E PÁDUA 2023).

Sob a ótica de Lima e Moreira (2024) a contabilidade é uma ciência social que tem como objeto de estudo o patrimônio, com o propósito de gerenciar os eventos através do registro e fornecer dados sobre a estrutura, às mudanças e o desempenho econômico resultante da riqueza desse patrimônio. Em complemento a isso, Frota et al., (2024) pontua a necessidade da contabilidade ao utilizar dessas informações com o objetivo de examinar, arquitetar estratégias e tomar decisões, contribuindo para a gestão empresarial e, para que isso ocorra, Wanderley (2023) afirma que o setor contábil caminha para um ambiente mais tecnológico, abdicando de trabalhos manuais graças a automação e seguindo para uma maior dinamicidade, contribuindo com a eficiência das organizações.

De acordo com Benedicto, Reinaldi e Prado (2023), o progresso e a inovação tecnológica nos últimos anos afetaram diversas áreas da sociedade e uma delas é a esfera organizacional, contribuindo para a melhora da qualidade e da competência, favorecendo os resultados das atividades que abrangem esse âmbito. Dentro desse panorama de evolução, por sua vez, Pardinho *et al.*, (2021) argumenta que a profissão do contador foi afetada por esse advento tecnológico, permitindo que atue no auxílio das tomadas de decisão e na gestão empresarial.

Ainda sobre a ótica corporativa e estabelecendo um paralelo, observa-se que, de acordo com Oliveira, Ferreira e Lima (2024), a auditoria interna é um ramo da contabilidade que teve como proposta inicial o exame das demonstrações financeiras para averiguar se os dados representados eram equivalentes à realidade. Além disso, de acordo com Oliveira (2019), a auditoria interna cumpre a função de aprimorar a eficiência operacional, averiguando o grau de confiabilidade dos dados gerenciais através da verificação dos controles internos para garantir a seguridade do patrimônio da organização.

Neste panorama do uso da auditoria interna para a tomada de decisão empresarial, temos a gestão de risco que, de acordo com Morin e Ramadam (2020), refere-se à necessidade

de compreender quais são as ameaças presentes no meio organizacional que podem afetar a empresa. De acordo com o mesmo autor, a gestão de risco também pode encontrar oportunidades na tomada de decisão para que se possa aumentar o desempenho organizacional. Com as incertezas do mundo corporativo, de acordo com Mello e Mello (2022) a gestão de risco deve mitigá-las, levando em consideração às informações ao seu alcance e o contexto humano e cultural da empresa, sendo dinâmica para que possa sempre melhorar em algum aspecto.

Almeida *et al.*, (2023) afirmam que a auditoria interna tem como um dos propósitos aumentar a eficácia dos controles internos e encontrar ameaças e oportunidades na gestão de risco. Na visão de Alencar e Nogueira (2023), o controle tem o propósito de organizar a empresa, para que seja possível estabelecer e distinguir as tarefas dos funcionários, para que possam executá-las com eficácia. Nesse âmbito, Oliveira (2023) afirma que aprimoramento dos controles internos se faz necessário para que os recursos da empresa sejam usufruídos de forma eficiente, além de evitar desvios ou corrupção. De acordo com Santos *et al.*, (2023), a auditoria interna serve para avaliar e assegurar aos gestores que o controle está de acordo com as normas e princípios da lei.

Neste contexto, Diamante et al., (2024) descreve o contador como um profissional que deve estar em constante aprendizado à medida que novas tecnologias surgem, pois essa evolução é fundamental para a obtenção e gestão eficaz de informações. Nesta circunstância, a contabilidade se faz presente no contexto da Indústria 4.0 que, segundo Braga (2020), é caracterizada como a revolução tecnológica que tem como propósito melhorar os métodos de troca de dados, armazenamento e aprimoramento de processos administrativos que demandam tempo e recursos.

O crescimento na utilização de computadores e o acelerado progresso na tecnologia da informação resultaram em um impacto benéfico na contabilidade, graças aos sofisticados aplicativos e softwares contábeis (TAWFIK *et al.*, 2022). Neste cenário, na concepção de Heberle e König (2023), a contabilidade 4.0 surge com o propósito de aumentar a eficiência através da inserção da tecnologia que abrangem a indústria 4.0 na área contábil, auxiliando na automação dos processos contábeis.

Levando-se em consideração este ambiente de evolução tecnológica e os principais objetivos da atividade de auditoria contábil, formula-se a seguinte pergunta: como as tecnologias da indústria 4.0 podem ser utilizadas para beneficiar os processos de auditoria interna?

O objetivo desta pesquisa é compreender como as tecnologias da indústria 4.0 podem ser utilizadas de forma conjunta para auxiliar no processo de auditoria interna. Para isso, apresenta-se os seguintes objetivos específicos: i) Explorar os benefícios que a contabilidade 4.0 traz para a auditoria interna ; ii) Entender as limitações de cada tecnologia iii) Compreender como a implementação dessas tecnologias pode auxiliar na gestão de risco empresarial.

Esta pesquisa encontra sua relevância pois existem artigos que abordam a utilização dessas tecnologias de forma independente, enquanto este trata da sinergia entre elas. O presente estudo encontra seu valor para gestores que buscam novas tecnologias que possam auxiliar no gerenciamento informações. Também se justifica devida à escassez de trabalhos que mesclam o tema de auditoria interna com a indústria 4.0. Outro tema importante é a questão do uso dessas tecnologias nas empresas como ferramenta anticorrupção e antifraude. Há poucas pesquisas na área da contabilidade que exploram os problemas que englobam o uso dessas tecnologias simultaneamente.

Apresentado os parâmetros introdutórios, o próximo capítulo busca fazer uma reflexão literária sobre a contabilidade, a auditoria interna, as tecnologias que englobam a indústria 4.0 e a sua importância para a área contábil.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Auditoria Interna

De acordo com Pereira e Amorim (2023), a auditoria estabeleceu-se como um ramo da contabilidade que tem como objetivo assegurar a veracidade das informações contábeis através da coleta de dados, para que se possa avaliar e analisar sistematicamente as transações realizadas. Ainda de acordo com o mesmo autor, a auditoria trabalha com a coleta de dados com base em evidências para essa avaliação, sendo indispensável para assegurar confiabilidade às informações.

Nessa vertente, além de verificar a confiabilidade das demonstrações financeiras de uma entidade, Mamajonov e Olimdjon (2024) afirma que a auditoria interna tem seu propósito também na elaboração de propostas para a melhoria das atividades empresariais. O mesmo autor cita que uma entidade que possui uma boa auditoria tem maior capacidade de tomar decisões adequadas e baseadas em provas, ajudando também na detecção e prevenção

de riscos operacionais e financeiros, auxiliando assim, nas estratégias da empresa para que ela possa alcançar seus objetivos pré-estabelecidos.

Portanto, nesta pesquisa é abordada a auditoria interna que, de acordo com o Instituto de auditores internos do Brasil (2024), tem como finalidade ajudar a entidade a alcançar suas metas utilizando de métodos sistemáticos e disciplinados para que se possa aprimorar a eficácia dos procedimentos de governança, monitoramento e gerenciamento de riscos. De acordo com o mesmo Instituto, a auditoria interna contribui para o desempenho, agregando valor à entidade.

Assis, Alvarenga e Lacerda (2014), afirmam que o auditor interno contratado pela empresa é estabelecido com um vínculo empregatício com o propósito de examinar, investigar, avaliar e checar, de maneira sistemática e ordenada, a integridade, conformidade, eficácia, eficiência e viabilidade dos procedimentos dos sistemas de informação e dos controles internos. Segundo o mesmo autor, a finalidade da auditoria interna é a redução de fraudes, erros, práticas ineficientes e ineficazes.

Nesse cenário, para Bakmaz, Bjelica e Vitomir (2023) a auditoria interna contribui na gestão para a tomada de decisões empresariais válidas, em que o nível geral de gestão das empresas e da economia como um todo é certamente melhorado. Com isso temos que, de acordo com Filó, Pereira e Costa (2020), a auditoria interna encontra sua relevância na análise do desempenho da organização, levando em consideração a sobrevivência no ambiente e o mercado e o qual ela está inserida.

Nesta conjuntura, Bakri (2024) sugere que a auditoria interna avalia os riscos objetivamente, garante a conformidade com regulamentações e fornece insights estratégicos à gerência. Com isso, Po'latov e Farmonov (2023) pontuam que através dessas análises, a auditoria interna funciona como um suporte na organização dos processos empresariais, melhorando o suporte técnico, tecnológico e financeiro da atividade de uma organização em geral. Po'latov e Farmonov (2023) também pontuam a necessidade da auditoria interna na detecção, prevenção e limitação de riscos operacionais, ambientais e financeiros, assegurando confiança na concretização dos objetivos estratégicos da entidade empresarial e dos seus acionistas.

No contexto da auditoria interna, temos que, de acordo com Maretti, Franco e Fernandes (2021), a gestão de risco busca garantir maior segurança das operações e torná-las mais eficiente, monitorando e avaliando as atividades com o propósito de avaliar os riscos e reduzir as possibilidades de erros e fraudes. Nesse contexto encontra-se o papel do controle interno que, de acordo com Souza, Bauer e Coletti (2020), é de evitar fraudes, erros e má

gestão através da aplicação das regras operacionais e através do monitoramento de controle de erros e fraudes.

2.2 Gestão de riscos e controles internos

De acordo com Campos e Carreiro (2024), o surgimento da gestão de riscos se deu nos Estados Unidos na década de 60, com o livro de Robert Mehr, sendo então disseminado pelo mundo nos anos seguintes, chegando no Brasil na década de 70. Mas, de acordo com Oliveira *et al.*, (2020), foi após a crise em 2008 que as empresas alteraram a maneira de como seus riscos eram gerenciados, focando nos riscos que tinham origem na área financeira.

Kasai *et al.*, (2022) afirmam que diariamente as organizações se veem em situações que precisam enfrentar riscos, podendo ser tanto intrínsecos como extrínsecos. Nesse contexto, Reis (2020) exalta que esses riscos advindos de incertezas podem ter origens de diversos lugares, como por exemplo, risco social, tecnológico, legal e estratégico. O mesmo autor afirma que os riscos intrínsecos podem não ser de conhecimento dos gestores, enquanto os externos podem estar relacionados a algo que está fora de controle da entidade.

De acordo com Pinto, Nogueira e Cerquinho (2020), o risco é impreciso, é uma variável que pode gerar ganho, mas também pode gerar perdas, de acordo com a maneira que a empresa lida com essa situação. Os mesmos autores apontam que, pelos riscos terem diferentes fontes e fatores, é necessário que a organização estabeleça estratégias para que esses riscos possam ser gerenciados. Ainda de acordo com Pinto, Nogueira e Cerquinho (2020), a Gestão de Risco surge nesse contexto, com o propósito de gerenciar esses riscos e ajudar nas tomadas de decisões, para evitar que esses riscos aconteçam e prejudique a empresa a alcançar seus objetivos.

Nesse âmbito, a gestão de risco na visão de Leal (2020) é um processo que tem dois propósitos: diminuir os riscos e seus efeitos sobre a empresa e auxiliar no processo de tomada de decisão. De acordo com o mesmo autor, é através do planejamento embasado nos riscos identificados pela empresa, antecipando-os e criando soluções para eles, guiando a empresa para o melhor cenário.

Na visão de Maretti, Franco e Fernandes (2021), a gestão de risco busca garantir maior segurança das operações e torná-las mais eficiente, monitorando e avaliando as atividades com o propósito de avaliar os riscos e reduzir as possibilidades de erros e fraudes. Nesse contexto encontra-se o papel do controle interno que, de acordo com Souza, Bauer e Coletti

(2020), é de evitar fraudes, erros e má gestão através da aplicação das regras operacionais e através do monitoramento de controle de erros e fraudes.

De acordo com Marques *et al.*, (2023), o controle interno tem como propósito de proteger os ativos de uma entidade, através da análise das informações contábeis e administrativas. Nesse contexto, Cordova *et al.*, (2023) afirmam que esse controle tem como propósito de evitar atividades incorretas e ou que vão de encontro à Constituição da República Federativa do Brasil. De acordo com o mesmo autor, o controle interno está presente em todos os níveis da estrutura organizacional e em todas as atividades da entidade.

Ainda sob o aspecto de gestão, Oliveira (2023) afirma que o controle interno busca alcançar a eficiência e auxiliar nas tomadas de decisões, utilizando métodos que promovam a divulgação das informações, tornando-as mais transparente. Nesse contexto, Ege (2015) explica que o controle interno é avaliado pela auditoria interna, com o propósito de identificar as fragilidades do controle interno e procurar meios para que possa aprimorar a eficiência e eficácia da empresa.

2.3 Industria 4.0

De acordo com Zonnenshain e Kenett (2020), todas as revoluções industriais estão relacionadas a um contexto tecnológico. No século XVIII a primeira revolução industrial originou a energia a vapor no contexto industrial com o objetivo de mecanizar a produção (CANNAVACCIUOLO *et al.*, 2023) e estimular uma intensa urbanização (NOUINOU *et al.*, 2023). Além disso, na visão de Sakurai e Zuchi (2018) diversos outros setores optaram por empregar a automação de processos e, dessa forma, incorporaram máquinas em suas operações produtivas, fazendo a indústria têxtil se tornar o principal exemplo da produção excessiva.

Indo para a próxima revolução industrial, temos entre 1870 e 1914 a segunda revolução industrial (PASQUINI, 2020). De acordo com Jan *et al.*, (2023), neste período houve um maior foco na eletrificação e na produção em massa. Essa época teve como principal pilar o descobrimento da eletricidade, seguido de outras inovações como: o desenvolvimento das tecnologias de comunicação, avanço nos meios de transportes e a mudança de ferro para o aço (CAVALCANTI *et al.*, 2018). Em complemento a isso, Rocha, Lima e Waldman (2020) afirmam que essa revolução foi voltada para a utilização em larga escala do sistema de produção voltada para a manufatura, com o surgimento de tecnologias

como refrigeradores, enlatados e o desenvolvimento de meios de comunicação como o telefone. Os mesmos autores expõem que nessa época foi criado o Fordismo, modelo de produção que viabilizou a produção em larga escala.

De acordo com Nouinou *et al.*, (2023), a terceira revolução Industrial teve início em 1970 com o surgimento do microprocessador e transistor, tendo então o advento de computadores que proporcionou automação, precisão e maior velocidade de produção. Com isso, Ramos *et al.*, (2023) afirmam que a terceira revolução deixa de lado as tecnologias analógicas, dando espaço para as digitais, tendo como uma das principais criações a internet. De acordo com os mesmos autores, a terceira revolução industrial teve seu fim em 2010, dando prosseguimento à uma nova revolução com novas tecnologias.

Por fim, encontra-se à quarta revolução industrial que tem como característica o uso de tecnologias digital e automação (MITTAL *et al.*, 2018). Vogel-Heuser e Hess (2016) afirmam que esse tema foi primeiramente abordado na Alemanha em 2011 onde um país se encontrava em um contexto de estratégia de alta tecnologia. De acordo com o mesmo autor, o termo indústria 4.0 logo se espalhou pelo mundo para fazer referência a uma era de desenvolvimento e melhoria da indústria do século XXI.

A Indústria 4.0 diz respeito a um grupo de tecnologias disruptivas que estão sendo implementadas em conjunto para revolucionar o modelo de produção contemporâneo e proporcionar a consumidores e empresas produtos e serviços com um maior valor agregado (PACCHINI *et al.*, 2019). De acordo com Klingenberg, Borges e Antunes (2022), a quarta revolução industrial é caracterizada por tecnologias como *Big Data*, modelação e simulação, inteligência artificial e tecnologias adaptativas de automação.

A Indústria 4.0 pode ser interpretada como uma mescla de tecnologia e métodos conectados às práticas de manufatura ao longo de uma cadeia de suprimentos e de cadeias de valor, estimulando processos produtivos autônomos e decisões descentralizadas que demandam menor intervenção humana. Com isso, de acordo com Jan *et al.*, (2023), o uso dessas tecnologias de forma conjunta pode ajudar na tomada de decisões, através da coleta, armazenamento e análise dos dados vindos de diferentes fontes.

Nesse panorama, é necessário entender como a contabilidade se encaixa nesse contexto da indústria 4.0. O próximo tópico aborda sobre a contabilidade e as tecnologias que abrangem a indústria 4.0.

2.3.1 Contabilidade 4.0

A “contabilidade 4.0” é uma expressão que mescla a “Indústria 4.0” com a Contabilidade, ou seja, se trata do uso das tecnologias que englobam essa revolução nas práticas contábeis (GUIMARÃES *et al.*, 2024). Com isso, Tadeu, Almeida e Gonçalves (2021) afirmam que esses avanços corroboraram com a inovação e eficiência na área digital, podendo ser integrados à contabilidade.

Nesse contexto de evolução tecnológica, de acordo com Oliveira e Malinowski (2021) a tecnologia e a informatização trouxeram mudanças no âmbito da contabilidade nos últimos anos, dando apoio ao contador no momento da tomada de decisão. O que antes era estabelecido para um profissional da contabilidade organizar documentos e entender sobre a parte fiscal, hoje ele precisa estar munido de conhecimentos para que possa gerir informações sobre a saúde financeira da empresa (SOUZA *et al.*, 2021).

Nesse cenário de implementação de novas tecnologias no cotidiano do contador, Moraes, Castro e Marcelino (2022) pontuam que o padrão do profissional de contabilidade se altera de acordo com a ascensão dessas tecnologias para o uso dessas ferramentas de forma estratégica. Com isso, os mesmos autores afirmam que com a contabilidade 4.0 o contador eleva suas responsabilidades e criam-se expectativas diante da sua função.

Com o avanço tecnológico da revolução industrial 4.0, a contabilidade pode usufruir dessas tecnologias para aprimorar suas atividades. De acordo com Moll e Yigitbasioglu (2019), a nuvem, o *Big Data*, o *Blockchain* e a inteligência artificial são tecnologias que englobam esse período e apresentam propriedades que podem ajudar a área contábil. Na visão de Quynh (2024), além das tecnologias previamente citadas, ele acrescenta a Internet das Coisas e endossa que essas ferramentas alteram a forma como a entidade obtém informações, aumentando sua eficiência.

Costa (2017) explica que a indústria 4.0 vai além da informatização, é uma revolução industrial que, para ajudar a gerir as informações, pode ser utilizado mais de uma dessas tecnologias de forma simultânea, fazendo-as que se complementem. Nesse contexto de novas tecnologias digitais, Souza *et al.*, (2024) estabelece a necessidade do setor contábil a se adaptar e inserir essas tecnologias com o propósito de trazer eficiência e eficácia para as atividades realizadas, favorecendo na tomada de decisão.

Os próximos sub-tópicos abordam as tecnologias citadas por Moll e Yigitbasioglu (2019) e Quynh (2024) e sua funcionalidade para que seja possível compreender sua funcionalidade para a auditoria interna nos tópicos seguintes.

2.3.2 *Big Data*

Lamba e Singh (2017) estabelecem que o *Big Data* se refere a uma grande quantidade de dados que são complexos devido à sua estrutura, e que não é possível coletá-los e processá-los de forma convencional, sendo necessário um sistema para o seu gerenciamento. De acordo com Russom (2011) *Big Data* era considerado um problema no início dos anos 2000, pois as tecnologias daquela época não conseguiam acompanhar o crescimento do volume de dados dessa época, sobrecarregando com terabytes de dados. De acordo com ele, com o passar dos anos a tecnologia melhorou e possibilitou as empresas de captarem esses dados, que antes não conseguiam, para coleta e análise. Através dessa coleta e análise desses dados complexos, Gao (2022) afirma que o *Big Data* possui informações que, se processado de forma correta, é possível extrair informações importantes com base em dados precisos, podendo contribuir na tomada de decisões empresariais.

Segundo Madden(2012) o termo *Big Data* é referente à um conjunto de dados que é muito grande, muito rápido e muito difícil de ser processado. Segundo o mesmo autor, "muito grande" é referente a uma escala de petabytes, e que podem ter diversas fontes. Esse mesmo autor prossegue dizendo que "muito rápido" quer dizer que, apesar de ter uma grande quantidade de dados, deve ser processado de forma rápida para que esses dados possam ser úteis ao usuário no tempo necessário. Por fim, Madden (2012) estabelece que a terceira característica do *Big Data* é ser "muito difícil" pois necessitam de uma ferramenta que possa fazer um processamento e análise desses dados de forma adequada pois os dados podem vir em diferentes formatos e formas.

De acordo com Garcia e Álvarez-Fernández (2022), o que diferencia esse conjunto de dados dos usuais são suas características complexas que dificultam o seu processamento, nesse contexto que diversos autores atribuem suas características aos V's do *Big Data*. Segundo Kusi-Sarpong, Gupta e Sarkis (2019) após a coleta e o processamento dos dados, é feita a análise do *Big Data* em que é possível encontrar padrões e fornecer uma visão melhor sobre as informações apresentadas, para que se possa tomar a melhor decisão. Segundo Singh (2012) o *Big Data* se sustenta em três pilares, sendo eles volume, velocidade e variedade:

Singh (2012) estabelece volume como dados com tamanho em terabytes e petabytes. De acordo com Singh (2012), o *Big Data* é caracterizado como grande pois refere-se a uma grande quantidade de dados e tem uma variedade de formatos diferentes. Como aponta o mesmo autor, essa grande quantidade de dados que antes era inexplorado passou a ser um objeto de análise, e o fazem em um nível mais complexo e sofisticado.

Ainda de acordo com o mesmo autor, a velocidade refere-se a rapidez a qual os dados são enviados para a empresa para ser acompanhado em tempo real, tendo o tempo como ponto crítico, com o propósito de agregar valor à empresa. De acordo com Jagadish *et al.*, (2014), a velocidade está relacionada a taxa na qual os dados chegam e o período em que eles devem ser processados e acionados.

Singh (2012) estabelece que o terceiro pilar, a variedade, é referente a dados compostos de diferentes formatos, como videos, áudios, textos etc. Conforme Singh (2012), o *Big Data* contém uma grande variedade de dados, pois além de possuir dados estruturados, que seriam eles dados hegemônicos, também se faz presente dados não-estruturados e semiestruturados.

Conforme o passar dos anos, outros autores foram estabelecendo outras características ao *Big Data*, aumentando a quantidade de V's para definir as suas características.

Khan, Uddin e Gupta (2014) estabelece o próximo V sendo a volatilidade, que é resultado do Volume, da Variedade e da Velocidade. O mesmo autor cita que a volatilidade se refere à um período de retenção de dados que deve ser deletado, pois mantê-los pode ser inútil e custoso, devendo manter o período de dados que atenda às necessidades da empresa.

Para Vassakis, Petrakis e Kopanakis, (2018) um dos V's do *Big Data* é a veracidade, onde ao coletar os dados, haverá dados que não são limpos nem precisos, e a utilização deles levará a um resultado impreciso e não confiável. Ou seja, quanto mais verídico um dado, melhor será o seu resultado. De acordo com Khan, Uddin e Gupta (2014) existe um V que acompanha este, que é o de Validade, que, apesar do dado ser verídico e confiável, ele precisa ser usado da forma correta para que sua utilização seja efetiva. Segundo os mesmos autores, é preciso compreender os dados que estão sendo coletados para que se possa utilizá-los.

De acordo com Elfeky (2023) a visualização trata-se da utilização de ferramentas e programas para que os dados coletados de dados brutos em informações compreensíveis que possam ser visualizados de forma que gere relatórios para seja possível tomar decisões sobre como aprimorar alguma área ou setor.

Elfeky (2023) aponta o próximo V como sendo Valor, ou seja, dados complexos e não estruturados podem ser transformados em informações úteis por meio de técnicas avançadas de análise de *Big Data*, agregando valor ao dado.

Nesse contexto, Lele, Kumari e White (2023) afirmam que diversos estudos investigam o impacto da utilização do *Big Data* com o propósito de prever demandas, gerir estoques e obter informações sobre a logística. Com isso, de acordo com os mesmos autores,

o uso do *Big Data* pode trazer impacto na eficiência operacional, na redução de custos e entender as necessidades do mercado.

2.3.3 *Blockchain*

O *Blockchain*, segundo Nakamoto (2008), é uma tecnologia que permite que haja uma transação entre duas partes sem que seja necessário um intermediário como, por exemplo, uma instituição financeira. De acordo com o mesmo autor, uma transação que não pode ser revertida, protege tanto o comprador quanto o vendedor. Nesse contexto, Casino, Dasaklis e Patsakis (2019) afirmam que a transação é assinada entre as duas partes e ocorre a partir de um acordo entre ambas, sendo essa transferência de ativos, podendo ser eles físicos ou digitais. Os mesmos autores afirmam que as entidades que se conectam ao *Blockchain* se denominam "nó", e os "nós completos" são o conjunto de transações que são validados e arquivados no denominado *Blockchain*.

De acordo com Xu, Chen, Kou (2019) uma base de dados descentralizados significa que não há o fornecimento de dados para uma agência centralizada, ao invés disso, você as compartilha com indivíduos ao redor do mundo. Ainda de acordo com os mesmos autores, esse sistema de base de dados evita que os dados sejam alterados de maneira fraudulenta e, com isso, as empresas possam utilizar o *Blockchain* para guardar dados, aumentar a transparência e a segurança das informações, prevenindo de alterações indesejadas.

Como relatado pelo Stanciu (2017), o *Blockchain* é uma tecnologia de dados descentralizados que tem como função registrar todas as transações como um livro-razão. Como aponta o mesmo autor, as transações são verificadas por ambas as partes, e em seguida são gravadas de forma que nunca possam ser apagadas. Atlam *et al.*, (2018) cita que essas transações que ocorreram entre os participantes devem ser verificadas pelas partes e, em seguida, os dados são arquivados em um *Blockchain*.

De acordo com Dorri, Kanhere e Jurdak (2016), por ser descentralizado, imutável e não depender de um terceiro para manter a integridade das informações, se torna mais confiável que um banco de dados centralizado que pode ser fraudado. Os mesmos autores acrescentam mais dois pontos importantes sobre o *Blockchain*: O primeiro é o anonimato, onde a identidade dos usuários é mantida em sigilo. O segundo é a questão da segurança, pois o *Blockchain* cria uma rede segura com diversos dispositivos.

Segundo Boson e Bednárová (2019) o consenso de Nakamoto estabelece um conjunto de diretrizes para que haja a validação das transações. Ele prossegue afirmando que, após a

validação, uma transação é incorporada a um bloco, e esses blocos formam uma cadeia inquebrável de transações criptograficamente interconectadas denominadas como *Blockchain*, que assegura a integridade e segurança de dados. Nesse contexto, de acordo com Al-jaroodi e Mohamed (2019), o que faz o *Blockchain* ser tão efetivo é a ligação criada entre um bloco e o próximo, pois cria-se um mecanismo que dificulta a mudança de qualquer bloco depois que ele é adicionado aos demais blocos de informações.

Bonson e Bednárová (2019) afirmam que na arquitetura pública, todos podem visualizar a transação e qualquer participante pode criar transações para os demais. Em contrapartida, o mesmo autor afirma que um *Blockchain* privado possui um número limitado de nós previamente autorizados a acessar e utilizar o livro-razão. Al-jaroodi e Mohamed (2019) afirmam que essas transações podem ter origens de diferentes fontes, como financeiras, industriais, negócios e atividades de sistema. Al-jaroodi e Mohamed (2019) complementa que esses blocos que contém informações recebem uma identificação de data e hora, em seguida é criptografado e replicado e impedido de ser alterado, cancelado ou negado por qualquer uma das partes.

2.3.4 Internet das Coisas

De acordo com Alfama e Evangelho (2023), a Internet das coisas, tradução do termo em inglês “*Internet of Things*”, é uma tecnologia que cria uma relação de troca de informações entre máquinas, com a finalidade de automatizar a tarefa e diminuir o esforço humano. Nesse contexto Sadoughi, Behmanesh, Sayfour (2020) definem a internet das coisas como: Uma rede inteligente que cria um ambiente virtual dinâmico entre objetos físicos, que se mantem autoconfigurada e que é capaz de operar mantendo uma comunicação entre dispositivos.

Na visão de Lampropoulos, Siakas e Anastasiadis (2019) a Internet das Coisas tem como objetivo estabelecer ligações autônomas, sólidas e seguras, além de permitir a troca de informações entre dispositivos e aplicações do mundo real. O mesmo autor cita que a Internet das Coisas é vista como uma tecnologia revolucionária de rápido desenvolvimento, com diversas aplicações, funções e serviços no cotidiano e em uma ampla variedade de setores e indústrias.

De acordo com Khan (2019), a Internet das coisas estabelece uma conexão entre o mundo físico e o virtual, sendo implementado através da programação com comandos previamente estabelecidos. Ou seja, de acordo com Magrani (2019), essa tecnologia é baseada no conceito de hiperconectividade, assim como o *Big Data*, o *Cloud Computing* e a

inteligência artificial. Segundo Rybicka (2018), afirma que a essência dessa tecnologia está no processo de coleta, processamento e análise dos dados.

Sadoughi, Behmanesh, Sayfour (2020) descreve a Internet das Coisas (IoT) como a interconexão de dispositivos físicos à internet, permitindo que eles coletem e compartilhem dados. De acordo com os mesmos autores, cria-se uma rede que engloba diversos hardware e softwares, como sensores, tecnologia de informação, computação em nuvem etc. Gonçalves, Luciani e Mafra (2023) acrescentam que, com essa troca de dados, a Internet das Coisas acaba com a necessidade de haver contato humano com as máquinas, trazendo consigo uma digitalização que contribui na autonomia das empresas.

De acordo com SAP Business Technology (2025), a internet das coisas possui quatro partes para que se possa fazer a conexão entre diferentes dispositivos. A primeira etapa diz respeito à captura de dados que ocorre através de sensores que obtêm os dados que desejam ser compartilhados. Em seguida temos a segunda etapa onde há o compartilhamento desses dados coletados, ocorrendo através de uma conexão entre os dispositivos. A terceira etapa é o processamento de dados, que é onde os softwares são usados para que reajam a algum estímulo que os dados criaram, como por exemplo, acionar um alerta. A quarta e última etapa refere-se a análise dos dados coletados, onde será possível fazer uma análise.

Na visão de Auletta *et al.*, (2023), a governança de dados é um procedimento que está relacionado à gestão de dados, tendo como principal função o monitoramento dos dados coletados. Logo, de acordo com Barbieri (2019), os dados que são gerados pelos dispositivos da Internet das Coisas precisam ter um enfoque maior, pois com ele são usados para a geração de informações que auxiliam nas tomadas de decisões. Auletta *et al* (2023) cita como exemplo da funcionalidade do uso da Internet das Coisas em situações que é necessário o acompanhamento de uma produção, para a avaliação das máquinas e sua eficiência.

No contexto da contabilidade, Braga e Colares (2020) destacam o papel da Internet das Coisas na atuação dos Consultores, onde eles podem usar dessa tecnologia para que sejam gerados dados de forma rápida e em tempo real.

2.3.5 Processamento em Nuvem

Na visão de Abdulqadir *et al.*,(2021) diversas empresas utilizam a computação em nuvem para processar uma enorme quantidade de dados, para que seja possível realizar a sua análise. De acordo com Shukur *et al.*, (2020), o processamento em nuvem proporciona a combinação de sistemas para que se possa fazer o gerenciamento dos dados. Nesse contexto, Abdulqadir *et al.*,(2021) afirma que a utilização da computação em nuvem juntamente com a

Internet das Coisas é uma forma inovadora de gerenciar os dados. Mistry *et al.*, (2024) afirmam que o uso dessa tecnologia possibilita também a integração de outras tecnologias para gerir e analisar dados, como a inteligência artificial e machine learning.

Na visão de Zhang *et al.*, (2024) a computação em nuvem é um sistema descentralizado, que permite que o usuário possa usufruir de serviços que sem que seja necessário desembolsar para adquirir computadores de grande potência e de alto custo. Com isso, ao pagar por esse serviço, o consumidor pode utilizar sistemas inacessíveis a ele, que podem aumentar a eficiência da empresa.

Yanamala (2024) afirma que o advento da computação em nuvem facilitou a questão de armazenamento de dados, proporcionando eficiência e diminuindo os custos. De acordo com Golightly *et al.*, (2022), a computação em nuvem aumenta a eficiência e o armazenamento graças a sua acessibilidade que funciona através da conexão com a internet. De acordo com Yadav e Sohal (2017), dentre os benefícios da computação em nuvem, está a possibilidade de armazenar, gerenciar e analisar grandes quantidades de dados sem que seja necessário fazer um investimento inicial grande para comportá-los.

De acordo com Mistry *et al.*, (2024), as empresas podem utilizar de computação avançada sem precisar desembolsar uma alta quantia, transformando em um custo menor e regular, deixando mais acessível, possibilitando pequenas e médias empresas a utilizar tecnologias mais avançadas. De acordo com os mesmos autores, um dos pontos mais vantajosos dessa tecnologia está na facilidade de redimensionar e adaptar a utilização dos serviços nas nuvens de acordo com as necessidades da empresa. Assim, Schleier-Smith *et al.*, (2021) afirmam que os usuários da nuvem escolhem esse sistema para que não precisem dedicar seu tempo em servidores, realocando desse tempo para que possa se investir na solução de problemas.

3. METODOLOGIA

De acordo com Sousa, Oliveira e Alves (2021), uma pesquisa bibliográfica consiste na coleta de informação tendo como base textos publicados, para que se possa construir uma base teórica que contribua com o trabalho e que ajude a encontrar uma resposta para a problemática estabelecida. Segundo os mesmos autores, a pesquisa bibliográfica pode se apoiar em livros, teses, artigos e outros materiais publicados que ajudam a aprofundar a análise do problema investigado. Com base nessa descrição, pode-se afirmar que esse trabalho se classifica como bibliográfico, pois busca, por meio de pesquisas em artigos científicos,

compreender as características das tecnologias da indústria 4.0 e inseri-las no contexto dos objetivos da auditoria interna.

Gil (2002) afirma que uma pesquisa com abordagem qualitativa não possui um modelo teórico de análise, buscando compreender fenômenos e comportamentos através da observação, reflexão e interpretação a partir de uma abordagem interpretativa e lógica. Esta pesquisa se encaixa nessa abordagem porque busca compreender a dinâmica da indústria 4.0 através da análise de comportamento das tecnologias que englobam essa era, entendendo também a dinâmica entre elas para que se possa interpretar, através das informações obtidas em artigos, se elas contribuem para a auditoria e quais seriam os conflitos ao usá-las em conjunto.

Nesse contexto, Lösch, Rambo, Ferreira (2023) explica que dentro da pesquisa bibliográfica temos a pesquisa exploratória, que investiga os dados qualitativos para sua interpretação e análise, com o objetivo de contribuir para o avanço metodológico com o propósito de preencher a lacuna referente à um tema não explorado. Com essas características apresentadas, o presente trabalho se insere nessa categoria, sendo elaborado através da análise de um tema em uma área já abordada, porém com uma lacuna que precisa ser examinada, utilizando de fontes para esclarecer as dúvidas estabelecidas na introdução.

Para isso, foram selecionados 18 artigos como amostra final, sendo eles nacionais e internacionais, no intervalo de tempo entre 2015 e 2025, encontrados no Google acadêmico, Scielo, IEEE Xplore e Scopus. Para a coleta dos artigos, foram usadas as palavras-chave “*Big Data*, Internet das Coisas, *Internet of Things*, Nuvem, *Cloud*, *Blockchain*, fraude, *fraud* monitoramento, *monitoring*, segurança, *security*, análise de dados e *data analysis*. Essas palavras foram selecionadas com o intuito de compreender os atributos dessas tecnologias que possam contribuir para o trabalho de auditoria interna.

O próximo capítulo apresenta as tecnologias da indústria 4.0 e sua sinergia e características que contribuem com a função da auditoria interna, para que seja possível entender a importância delas de forma individual antes de inseri-las em um contexto em que mais de uma opera.

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

Com base nos conceitos e objetivos da auditoria interna, foram feitas pesquisas em artigos que abordam as tecnologias que englobam a indústria 4.0 para identificar as características que podem beneficiar a auditoria interna de uma companhia. Tendo como base

que a auditoria interna tem como principais objetivos: avaliar o controle interno, melhorando a eficiência e eficácia (ASSIS, ALVARENGA E LACERDA, 2014), monitorar constantemente e fornecer melhorias para as operações, ajudando na gestão estratégica (MAMAJONOV E OLIMDJON, 2024) e auxiliar nas tomadas de decisões empresariais (BAKMAZ, BJELICA E VITOMIR, 2023) e, entendendo como essas tecnologias podem ser aliadas no controle interno, que tem a intenção de alcançar a eficiência (OLIVEIRA, 2023) e ajudar na gestão de riscos com o propósito de criar estratégias para gerenciar riscos e ajudar na tomada de decisão (PINTO, NOGUEIRA E CERQUINHO, 2020), os seguintes artigos foram analisados:

Tabela 1- Seleção de Artigos

| Autor(es) | Ano | Título | Revista |
|--|------|--|--|
| Mohak Shah | 2015 | <i>Big Data and the internet of things</i> | <i>Big Data analysis: New algorithms for a new society</i> |
| Ejaz Ahmed, Ibrar Yaqoob, Ibrahim Abaker Targio Hashem , Imran Khan, Abdelmuttlib Ibrahim Abdalla Ahmed, Muhammad Imran, Athanasios V. Vasilakos | 2017 | <i>The role of Big Data analytics in Internet of Things</i> | <i>Computer Networks</i> |
| Maria Luiza Ramos da Silva, Orandi Mina Falsarella, Duarcides Ferreira Mariosa | 2022 | Processo de decisão na gestão de recursos hídricos: a contribuição da internet das coisas (IOT) e Big Data | <i>Journal on Innovation and Sustainability</i> |
| Dalma de Oliveira Santos, Eduardo Bonetti de Freitas | 2016 | <i>A Internet das Coisas e o Big Data inovando os negócios</i> | Refas-Revista Fatec Zona Sul |
| Joey Li, Munur Sacit Herdem, Jatin Nathwani, John Z. Wen | 2023 | <i>Methods and applications for Artificial Intelligence, Big Data, Internet of Things, and Blockchain in smart energy management</i> | <i>Energy and AI</i> |
| Amanda Machado Ferreira, Gabrielly | 2023 | Tecnologia da Internet das Coisas | <i>Advances in Global Innovation &</i> |

| | | | |
|--|------|---|---|
| Cardoso Nascimento, Leandro Colevati dos Santos | | na Agricultura 4.0: Uma Revisão Sistemática | <i>Technology</i> |
| Ayman Wael Al-Khatib | 2023 | <i>Internet of things, Big Data analytics and operational performance: the mediating effect of supply chain visibility</i> | <i>Journal of Manufacturing Technology Management</i> |
| Oksandro Osdival Gonçalves, Danna Catharina Mascarello Luciani, Marcos Guilherme Rodrigues Mafra | 2023 | A utilização de análises preditivas na era da hiperconectividade: O futuro do mercado com a internet das coisas (IoT) | Revista Jurídica Luso-Brasileira, Lisboa |
| María Luz Morales-Botello, Diego Gachet, Manuel de Buenaga, Fernando Aparicio, María J Busto | 2021 | <i>Chronic patient remote monitoring through the application of Big Data and internet of things</i> | <i>Health Informatics Journal</i> |
| H D Nguyen, K P Tran, X Zeng, L. Koehl, P. Castagliola, Pascal Bruniaux | 2019 | <i>Industrial Internet of Things, Big Data, and artificial intelligence in the smart factory: A survey and perspective</i> | <i>ISSAT international conference on data science in business, finance and industry</i> |
| Chunling Zhang, Zunfeng Liu | 2019 | <i>Application of Big Data technology in agricultural Internet of Things</i> | <i>International journal of distributed sensor networks</i> |
| Mallikarjuna Paramesha, Nitin Liladhar Rane, Jayesh Rane | 2024 | <i>Big Data analytics, artificial intelligence, machine learning, internet of things, and Blockchain for enhanced business intelligence</i> | <i>Partners Universal Multidisciplinary Research Journal</i> |
| Qingjun Fang, Cai Su | 2021 | <i>Evaluation of agricultural supply chain effects and Big Data analysis based on internet of things technology</i> | <i>Discrete Dynamics in Nature and Society</i> |

| | | | |
|--|------|--|---|
| Muhammad Shoaib Farooq , Shamyla Riaz, Mamoun Abu Helou, Falak Sher Khan, Adnan Abid, Atif Alvi | 2022 | <i>Internet of things in greenhouse agriculture: a survey on enabling technologies, applications, and protocols</i> | <i>IEEE access</i> |
| Karam M. Sallam, Ali Wagdy Mohamed , Mona Mohamed | 2023 | <i>Internet of Things (IoT) in supply chain management: challenges, opportunities, and best practices</i> | <i>Sustainable machine intelligence journal</i> |
| Yasser Khan, Mazliham Bin Mohd Su'ud, Muhammad Mansoor Alam, Syed Fayaz Ahmad, Ahmad Y. A. Bani Ahmad, Nasir Khan | 2022 | <i>Application of internet of things (IoT) in sustainable supply chain management</i> | <i>Sustainability</i> |
| Ahmet Yunus Cil, Dini Abdurahman, Ibrahim Cil | 2022 | <i>Internet of Things enabled real time cold chain monitoring in a container</i> | <i>Journal of Shipping and Trade</i> |
| Yang Zhang, Vijai Kumar Gupta, Keikhosro Karimi, Yajing Wang, Mohd Azman Yusoff, Hassan Vatanparast, Junting Pan, Mortaza Aghbashlo, Meisam Tabatabaei, Ahmad Rajaei | 2025 | <i>Synergizing Blockchain and Internet of Things for Enhancing Efficiency and Waste Reduction in Sustainable Food Management</i> | <i>Trends in Food Science & Technology</i> |

Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com Shah (2015), a utilização da Internet das Coisas e o *Big Data* de forma conjunta ajuda na análise de dados em tempo real, graças à captação de dados nos sensores interconectados, que estão relacionados à Internet das Coisas, e a possibilidade de transformar esses dados em informações que podem ser interpretadas através da análise do *Big Data*.

Shah (2015) afirma que, além da análise em tempo real, é possível também fazer análises preditivas, podendo buscar por soluções de problemas antes que o mesmo ocorra. O

mesmo autor cita exemplos de aviação para demonstrar o uso dessas análises preditivas, como verificar se o motor ou as turbinas estão falhando. Por fim, ainda de acordo com Shah (2015), o uso da Internet das Coisas juntamente com o *Big Data*, através da interpretação dos dados, proporciona análises preditivas e em tempo real, além de auxiliar nas operações da empresa para que sejam realizadas de forma consistente e eficiente. Nesse âmbito, conforme cita o Instituto dos Auditores Internos (2024), o auditor interno além de aumentar a eficiência e a confiabilidade das auditorias, deve buscar insights estratégicos que agregam valor à organização, ajudando na gestão. Logo, o auditor interno pode desfrutar das informações geradas pelas tecnologias para auxiliar no seu trabalho.

Na visão do Ahmed *et al.*, (2017), uma das funções mais relevantes da Internet das Coisas é a possibilidade de obter as informações em tempo real, gerando uma grande quantidade de dados que precisam ser geridos para que possam ser analisados e também concedem insights relevantes advindos da extração de informações que agregam valor, auxiliando nas tomadas de decisões.

Ainda de acordo com Ahmed *et al.*, (2017), a utilização dessas tecnologias serve para a criação de novos produtos, otimizar o serviço, aprimorar os rendimentos das empresas e minimizar defeitos. Nesse panorama, de acordo com Bakri (2024), o auditor interno tem como propósito fornecer insights estratégicos e, com isso, ele pode usar destas tecnologias para gerar insights que são citados pelo Ahmed *et al.*, (2017), ajudando na tomada de decisão e na criação de produtos, auxiliando na gestão estratégica dos produtos e serviços.

Além disso, Ahmed *et al.*, (2017) acrescenta que o *Big Data* juntamente com a Internet das Coisas ajuda nas análises preditivas e a detectar fraudes graças ao sistema de inventário inteligente na gestão de estoque. Visto que a auditoria interna visa encontrar irregularidades e fraudes que atrapalham a saúde financeira da organização (Silva, Bindá e Cavalcante, 2021), o auxílio da Internet das Coisas na gestão do estoque, contribui para a auditoria dos estoques, evitando que fraudes nesse departamento.

Na concepção de Falsarella, Silva e Mariosa (2022), no contexto das bacias hidrográficas para a gestão de recursos hídricos, o *Big Data* e a Internet das coisas desempenham um importante papel na tomada de decisão na gestão dos recursos hídricos. De acordo com os mesmos autores, para que isso pudesse ser feito, foram coletados dados através de sensores posicionados em diversas áreas da bacia hidrográfica com a tecnologia Internet das Coisas, possibilitando assim que pudessem ser feitas verificações dos dados em tempo real, auxiliando na gestão e possibilitando fazer projeções em relação às disponibilidades hídricas.

Falsarella, Silva e Mariosa (2022) ressaltam também que a utilização dessas tecnologias otimiza o processo e gera informações sobre o abastecimento de água para diversos setores, como indústria, agricultura e a cidade, permitindo fazer o controle da água. O mesmo autor afirma que o *Big Data* e a Internet das Coisas fornecem informações em tempo real, e que auxiliam nas projeções futuras, auxiliando na gestão dos recursos hídricos na bacia hidrográfica. Nesse panorama, de acordo com Nascimento e Sousa (2020), a auditoria interna utiliza indicadores que avaliam o desempenho da empresa, compreendendo seus objetivos e verificando a eficiência e a eficácia das operações. Logo, a auditoria interna pode usufruir dos dados coletados e processados através das tecnologias 4.0, utilizando-as como ferramentas de análise.

Santos e Freitas (2016) afirmam que a união do *Big Data* e da Internet das Coisas proporcionam a coleta de dados que, se colhida e analisada de forma correta, proporcionam insights que auxilia nas tomadas de decisões. O autor afirma que essa tecnologia possui um grande papel nas estratégias de marketing, ajudando empresas de diversos ramos, como hospitais, empresas de comunicação, vestuário e acessórios, auxiliando as empresas em relação ao seu ramo. Nesse contexto, de acordo com Mamajonov e Olimdjon (2024), o auditor interno exerce o papel de elaborar propostas que auxiliam nas atividades empresarias, ajudando na tomada de decisão baseado em provas. Com isso, a utilização desses dados gerados pela Internet das Coisas geram insights que podem auxiliar o auditor interno na sua função.

Santos e Freitas (2016) pontuam a necessidade de utilizar a nuvem para o armazenamento por se tratar de grandes quantidades de dados. Com isso, no artigo de Santos e Freitas (2016), a junção da Internet das Coisas gera uma grande quantidade de dados, necessitando da Nuvem para que seja possível armazenar e processar esses dados que, posteriormente, auxiliarão na tomada de decisão, ajudando a empresa a sobreviver no ambiente competitivo. Nessa conjuntura, as vantagens apresentadas por essas tecnologias contribuem para que os objetivos do auditor interno sejam alcançados sendo eles, de acordo com Leal (2020): auxiliar nas tomadas de decisões, guiar a empresa para alcançar seus objetivos e ajudar a empresa a sobreviver no ambiente competitivo.

De acordo com o Li *et al.*, (2023) no contexto de fornecimento de energia, a Internet das Coisas contribui para a otimização através da análise dos dados gerados pela Internet das coisas e, quando utilizado juntamente com inteligência artificial, pode prever a demanda de energia. O mesmo autor cita a utilização da tecnologia nuvem, como o Google Cloud,

Amazon Web Services e o Azure para que seja possível haver o processamento dos dados coletados.

Ademais, Li *et al.*, (2023) acrescenta que utilizando o *Blockchain* é possível facilitar as transações através do contrato inteligente, garantindo a validade da transação através dos nós, não podendo ser alterada posteriormente, evitando transações fraudulentas. Nesse contexto, de acordo com o mesmo autor, a sinergia entre a Internet das Coisas, juntamente com o processamento de dados em Nuvem e a inteligência artificial criaram um sistema que possibilita prever demandas de energia, ajudando no momento das tomadas de decisão. Logo, nesse panorama, a auditoria interna pode aproveitar das informações geradas para que possa atuar na tomada de decisão, tendo em vista que, de acordo com Nascimento e Sousa Junior (2020), a auditoria interna busca através de informações, melhorar a operação da empresa e na tomada de decisão.

Além disso, o *Blockchain* devido à sua característica de transação imutável, ajuda para que a auditoria seja feita de forma mais eficaz, tendo em vista que, de acordo com Rosa, Moreira e Harano (2018), a auditoria interna busca dirimir ações fraudulentas, essa tecnologia contribui para o processos de auditoria devido à sua imutabilidade e evitando fraudes.

De acordo com Ferreira, Nascimento e Santos (2023), as tecnologias da indústria 4.0 desempenham um grande papel na agricultura como, por exemplo, a internet das coisas proporciona o monitoramento da safra, através de sensores e câmeras, compreender o seu rendimento e qualidade. Os mesmos autores afirmam que a internet das coisas possibilita que a safra seja mais eficiente, fazendo com que haja um melhor controle dos insumos e eficaz, pois proporciona uma melhora na qualidade e serve para propor melhorias caso seja necessário, tornando-a mais eficaz. Nesse panorama a auditoria interna que, de acordo com Assism Alvarenga e Lacerda (2014), tem a função de verificar os procedimentos para reduzir fraudes e erros, examinar a eficácia e a eficiência da empresa, pode usufruir do monitoramento, avaliar os riscos que permeiam a safra, fazendo com que possam ser tomadas medidas que extingam esses riscos.

Por fim, Ferreira, Nascimento e Santos (2023), mencionam que a Internet das Coisas auxilia na tomada de decisão como, por exemplo, verificar qual insumo traz melhor benefício para o plantio ou em relação à troca ou manutenção de máquinas e equipamentos. Nesse panorama, Lorenzoni e Vieira (2013) afirmam que a auditoria interna tem responsabilidade sobre os resultados das operações, que está relacionado à eficiência e eficácia operacional, corroborando para que as tomadas de decisões sejam mais seguras. Nessa perspectiva, essas

tecnologias proporcionam que o auditor interno tenha embasamento para suas tomadas de decisões, tendo informações advindas dos dados coletados pela internet das coisas.

Al-Khatib (2023) aborda o uso da Internet das Coisas e do *Big Data* na cadeia logística de suprimentos no setor farmacêutico. De acordo com esse autor, a importância dessas tecnologias está no controle sobre o estoque, na verificação da demanda e na diminuição de gastos e desperdícios, aumentando assim, tanto a eficiência quanto à eficácia através do aumento de informação gerada pela Internet das coisas, quando processadas de forma adequada, possibilitando que haja uma melhor tomada de decisão com base em informações extraídas das análises dos dados. Nesse contexto, Rosa, Moreira e Harano (2018) afirmam que a auditoria interna desempenha a função de tomada de decisão e verificar irregularidades no controle interno, buscando formas de diminuir as chances de fraudes. A capacidade de haver um maior controle dos estoques favorece o processo de auditoria interna, diminuindo os riscos de fraude na cadeia logística como, por exemplo, o desvio de suprimentos.

De acordo Morales-Botello *et al.*, (2021), o *Big Data*, a Internet das coisas e a computação em Nuvem auxiliam no gerenciamento de doenças em pacientes, para que seja possível intervir no estilo de vida do paciente, fazendo com que ele adote um estilo de vida mais saudável e evite doenças crônicas. Em complemento com esse autor, em outro artigo seguindo a mesma área médica, de acordo com Gonçalves, Luciani e Mafra (2023), a internet das coisas, através dos dados coletados, auxilia nas análises preditivas automatizadas em hospitais, tendo um ambiente interconectado e gerenciando uma grande quantidade de dados, utilizando a inteligência artificial para que seja possível visualizar diferentes cenários para a tomada de decisões, como por exemplo, a identificação de doenças, podendo fornecer diagnósticos com antecedência.

Morales-Botello *et al.*, (2021) afirma que as utilizações dessas tecnologias possibilita o monitoramento do paciente nos processos hospitalares. Com isso, de acordo com Porto, Boas e Furtado (2019) o auditor interno pode utilizar de informações à sua disposição para a tomada de decisão que, neste caso, são às geradas pelas tecnologias 4.0. Ademais também auxilia na gestão de riscos tendo em vista que, de acordo com Morales-Botello *et al.*, (2021), essas tecnologias identificam previamente de riscos, como intenações que poderiam ser evitadas, corroborando com o processo de auditoria interna que, de acordo com Almeida *et al.*, (2023), busca verificar as ameaças às operações.

Na visão dos autores Nguyen (2019), tendo em vista o ambiente industrial, a Internet das Coisas aplicada em sensores espalhados pela fábrica, criando um ambiente que proporciona a criação de dados em tempo real. De acordo com o mesmo autor, com esses dados coletados e analisados é possível haver o monitoramento de informações em tempo real da linha de produção como detectar anomalias, verificar o controle de qualidade e monitorar a eficiência.

Nguyen (2019) afirma que é possível fazer análises preditivas, como o diagnóstico de falhas em máquinas, reduzindo os custos com manutenção preventiva. O mesmo autor complementa que a utilização da inteligência artificial com essas informações auxilia na obtenção de insights. No contexto da indústria, essas tecnologias podem auxiliar o auditor interno na tomada de decisão que, de acordo com Leite, Melo e Silva (2021), é um dos papéis da auditoria interna. Além disso, Nguyen (2019) afirma que auxilia na busca por opções que tragam maior eficácia e eficiência para a indústria, podendo evitar riscos através das análises preditivas. Relacionando com a auditoria interna, Leite, Melo e Silva (2021) afirmam que a auditoria interna precisa aprimorar o controle interno, melhorando o gerenciamento de risco.

De acordo com Zhang e Liu (2019) em seu artigo que aborda sobre o *Big Data* na agricultura, os dados agrícolas são coletados por sensores e dados meteorológicos, que são utilizados para comparar com dados reais que, de acordo com o autor, são previsíveis com menos de 1% de chance de erro. Com isso, é possível mensurar o impacto dos fatores externos na produção agrícola, como a umidade do solo, temperatura, intensidade da luz e fatores climáticos para que se possa melhorar a eficiência das safras.

Nesse contexto da agricultura, de acordo com a pesquisa de Zhang e Liu (2019), o *Big Data* com a Internet das Coisas possibilita que a agricultura seja mais eficaz, tendo em vista que é possível visualizar os diferentes fatores do ambiente que afetam a plantação. Nesse contexto, o papel do auditor interno é, de acordo com Adriano (2020), de melhorar a eficiência e eficácia nas operações. Logo, ele pode abstrair informações dessas tecnologias para verificar se a agricultura está utilizando desses fatores para contribuir para que a plantação seja mais eficaz e eficiente.

E caso esses dados apresentem algum risco para a agricultura, buscar maneiras de solucionar esse problema antes que ele ocorra, sendo possível graças aos dados de alta precisão apresentados pelo autor. Com isso, na visão de Adriano (2020), o auditor busca identificar erros, fraudes ou deficiências no processo. Com isso, ele pode usar das informações geradas por essas tecnologias nesse contexto para fins da sua atividade.

Paramesha, Rane e Rane (2024) discutem como a combinação de *Big Data*, a Inteligência Artificial e a Internet das Coisas podem proporcionar oportunidades para que sejam tomadas decisões mais acuradas e eficientes. De acordo com os mesmos autores, essas tecnologias permitem um exame mais detalhado dos dados e concede previsões de tendências futuras, auxiliando nas reações rápidas às alterações do meio externo. O mesmo autor afirma que o uso de análise preditiva, juntamente com análise em tempo real, melhora a agilidade das empresas, permitindo decisões proativas.

Estabelecendo uma ligação entre essas tecnologias com os objetivos da auditoria interna, temos que a combinação dessas tecnologias incentiva o foco estratégico, auxiliando nas tomadas de decisões. Além disso, o auditor interno como um profissional que auxilia na gestão empresarial e na tomada de decisão (SANTOS E SILVA, 2019), pode usar essas tecnologias para melhorar sua eficiência e continuar inovando, ajudando a manter uma vantagem competitiva.

Fang e Su (2021) abordam sobre como a tecnologia da Internet das Coisas pode ser aplicada para otimizar a cadeia de suprimentos da economia rural, utilizando uma rede de sensores sem fio nos produtos agrícolas para fazer o monitoramento de dados físicos dos produtos. O mesmo autor destacou que a aplicação da Internet das coisas ajuda a otimizar o processo da cadeia de suprimentos, melhorar a qualidade dos produtos agrícolas, reduzir os custos industriais.

De acordo com Fang e Su (2021), a internet das coisas na cadeia de suprimentos permite a coleta e análise contínua de dados, como a qualidade dos produtos agrícolas, a localização de mercadorias e o rastreamento em tempo real. Com isso, tendo em vista que, de acordo com Nascimento e Sousa Júnior (2020) o auditor busca aperfeiçoar as operações, dando feedbacks sobre as atividades, avaliando o desempenho e garantindo auxiliando na gestão de risco, essas informações podem auxiliar o auditor interno a gerir os riscos no transporte, aumentar a eficiência na cadeia de suprimentos e auxiliar nas tomadas de decisões para que a empresa alcance seu objetivo.

De acordo com o Farooq *et al.*, (2022), a Internet Das Coisas aplicadas no campo da agricultura se faz útil no monitoramento remoto de parâmetros de estufas, como CO₂, pH, umidade, temperatura e irrigação, utilizando sensores e dispositivos IoT em estufas. De acordo com o mesmo autor, esses sensores transmitem um grande volume de dados (*Big Data*), que são armazenados e processados na nuvem, e auxiliam na melhoria da produtividade e da eficiência, contribuindo assim para a auditoria interna que, de acordo com Lorenzon e Vieira (2013), busca através de dados melhorara a eficiência da companhia.

Farooq *et al.*, (2022) também pontua que essas tecnologias proporcionam uma métrica de desempenho que auxiliam no desenvolvimento da agricultura mais moderna com o uso da Internet das Coisas, visando melhorar o setor agrícola. Tendo em vista que o auditor interno executa o papel de gerir riscos e melhorar a eficiência e eficácia das operações (MORIN E RAMADAM, 2020), nesse cenário usufruindo do *Big Data* captados pela Internet das Coisas e processados em Nuvem, permite que o auditor interno possa monitorar a produtividade da agricultura, verificando se os fatores que contribuem para que a estufa extraia a forma mais eficiente do processo de plantio até a sua colheita, além de auxiliar para que nenhum desses parâmetros se altere e gere riscos que atrapalhem a produtividade da plantação.

Sallam, Mohamed e Mohamed (2023) aborda a integração de dispositivos com a Internet das coisas, *Blockchain* e a análise de dados como essencial para promover agilidade e sustentabilidade nas cadeias de suprimentos, melhorando a visibilidade, eficiência e as capacidades de tomada de decisão. O autor aborda a utilização do *Blockchain* nas cadeias de suprimentos para melhorar a transparência, rastreabilidade e confiança no processo.

Ainda de acordo com Sallam, Mohamed e Mohamed (2023), a combinação do *Blockchain* com a Internet das Coisas e seus sensores pode criar registros imutáveis e à prova de alterações sobre a jornada e as condições do produto. Como citado pelo autor, a utilização das tecnologias auxilia na tomada de decisão e melhora na eficiência do processo, logo, o auditor interno se beneficia dessas tecnologias para garantir que os objetivos da empresa sejam alcançados de forma eficiente, que é o propósito da auditoria interna segundo Po'latov e Farmonov (2023). Além disso, o *Blockchain* através dos seus atributos de rastreabilidade e imutabilidade, auxilia na proteção os ativos da organização que, de acordo com Marques et al., (2023), é uma das funções da auditoria interna.

De acordo com o Khan *et al.*, (2022), a Internet das Coisas, utilizando GPS conectado à um serviço de Nuvem que permite o monitoramento de cargas auxilia no monitoramento de cargas e veículos em tempo real. O mesmo autor afirma que a atualização de localização reduzem perdas e garante a entrega segura dos itens ao ponto de distribuição, melhorando na eficácia da entrega. Além disso, o mesmo autor afirma que a internet das coisas em armazéns pode reduzir o tempo operacional e aumentar a eficiência, melhorando o gerenciamento contínuo de produtos.

Nesse mesmo panorama de monitoramento de cargas, Zhang *et al.*, (2025) aborda sobre o uso de *Blockchain* em conjunto com a Internet das Coisas como uma tecnologia para gerenciar melhor a cadeia de suprimentos agrícola, melhorar a rastreabilidade com o GPS, transparência e otimização de recursos, reduzindo o desperdício de alimentos, melhorando a

eficiência, além de combater fraudes em tempo real. Além disso, o *Blockchain* reforçará a integridade dos dados, tendo em vista a sua imutabilidade. Com isso, irá corroborar com a função do auditor interno que, de acordo com Maretti, Franco e Fernandes (2021), é de garantir maior segurança para as operações, gerindo os riscos e buscando torná-las mais eficientes.

Na visão dos autores Cil, Abdurahman e Cil (2022), em portos de contêineres, a implementação de um sistema que utiliza a Internet das Coisas traria vantagens como o monitoramento de contêineres em tempo real, auxiliaria na tomada de decisões instantâneas através da análise de dados que são processados em um servidor em Nuvem. O mesmo autor aborda sobre o monitoramento de alimentos perecíveis em contêineres, utilizando da internet das coisas para monitorar a temperatura dos produtos e calcular a vida útil restantes dos mesmos, tornando um processo mais eficiente.

Nesse contexto, a união dessas três tecnologias é útil para o auditor interno no processo de averiguar o monitoramento dos contêineres, mitigando o risco de extravio. Nesse contexto, de acordo com Po'latov e Farmonov (2023), o auditor interno age com o propósito detectar e dirimir riscos operacionais, auxiliando no alcance dos objetivos da empresa. Com isso, o auditor interno pode, por exemplo, criar estratégias para evitar o risco de os alimentos perecíveis estragarem no processo do transporte, garantindo a qualidade do produto.

Apesar dos pontos positivos citados nos artigos, os autores também pontuaram os pontos negativos referentes à utilização dessas tecnologias. Shah (2015) aborda sobre a questão de problemas de segurança em relação aos sensores que integram a Internet das Coisas, pois quanto maior a quantidade de rede, mais vulnerável ela fica. Em concordância com esse autor, Ahmed *et al.*, (2017) e Nguyen (2019) afirmam que a segurança dos dispositivos é um assunto que deve ser tratado como prioridade, pois, se houver algum ataque à segurança, pode causar grandes danos aos negócios e indústrias que utilizam dessa tecnologia para suas operações. Sofrendo um ataque cibernético, isso afeta as operações da empresa, impedindo que a auditoria interna possa ser feita com base nos dados coletados. Nesse caso, a auditoria interna deve tratar isso como um risco, devendo verificar se os controles internos são adequados e para prevenir fraudes e erros.

Além disso, é necessário compreender outras dificuldades tecnológicas, tanto Farooq *et al.*, (2022) como Falsarella, Silva e Mariosa (2022) cita a dificuldade de haver internet de qualidade em áreas remotas. Santos e Freitas (2016) estabelece como problemas a dificuldade de aplicação resultante dos recursos para que sejam implementadas as tecnologias, tais como o Hardware e memória, tendo em vista que os dados coletados em tempo real exigem bastante

desses aspectos. Nessa situação, se não houver internet de qualidade, isso abrirá brechas para que haja fraudes, como desvio de produtos que podem ficar indetectáveis, impossibilitando que seja feita uma auditoria interna.

Dentre outros problemas, o Farooq *et al.*, (2022) cita a dificuldade de profissionais qualificados para a operação da tecnologia de Internet das Coisas na área da agricultura, além da dificuldade de escolher uma tecnologia adequada para a operação devida à diversidade de tecnologias da Internet das Coisas. Em complemento a isso, o Khan *et al.*, (2022) cita a dificuldade financeira de obter o Software de controle para que possa processar os dados obtidos da Internet das Coisas. O auditor interno, ao tomar a decisão de investir nas tecnologias da indústria 4.0, precisa compreender os custos iniciais e os custos para manter as operações, visualizando se os benefícios futuros irão superar os investimentos para a implementação dessas tecnologias.

Após a análise dos artigos, conclui-se que as características de cada uma das tecnologias que contribuem para a auditoria são:

Tabela 2- Resumo de benefícios da tecnologia à auditoria interna

| Tecnologia | Benefício |
|---------------------|---|
| <i>Big Data</i> | Análise de grande volume de dados que auxilia na análise preditiva e análise em tempo real, gerando informações que ajudam na gestão empresarial. |
| Internet das Coisas | Responsável pela transmissão dos dados graças aos sensores, possibilitando a análise dos dados, permitindo o rastreamento e geração de insights para a tomada de decisão. |
| Nuvem | Serve para armazenar e processar os dados coletados pela Internet das Coisas ou por sensores, permitindo fazer o monitoramento dos dados. |
| <i>Blockchain</i> | A imutabilidade do <i>Blockchain</i> auxilia no processo de auditoria, evitando que os dados armazenados não sejam fraudados. |

Fonte: Elaborado pelo autor

Abordadas as principais análises temáticas, o próximo tópico apresenta a conclusão desta pesquisa.

5. CONCLUSÃO

Com o avanço da tecnologia ao longo dos séculos, houve a utilização de novas ferramentas que contribuíssem para que a contabilidade fosse registrada de forma mais eficiente e eficaz. Com base nisso, este trabalho buscou, através de uma pesquisa bibliográfica, formas as quais as tecnologias da Contabilidade 4.0, como *Blockchain*, Inteligência Artificial, Internet das Coisas, *Big Data* e a Nuvem, operando de forma conjunta, contribuem para a otimização e segurança dos processos de auditoria interna.

Esta pesquisa, através da análise dos artigos de Bakri (2024), Ahmed *et al.*, (2017), Nguyen (2019), Falsarella, Silva e Mariosa (2022), Santos e Freitas (2016), Ferreira, Nascimento e Santos (2023), Al-Khatib (2023), Gonçalves, Luciani e Mafra (2023), Rane e Rane (2024), Sallam, Mohames e Mohamed (2023) e Cil, Abdurahman e Cil (2022), mostrou que a IoT e o *Big Data* oferecem a capacidade de previsão de eventos adversos, geração de insights para tomadas de decisões estratégicas, assegurando que a organização alcance seus objetivos de forma mais eficiente. Com isso, essas tecnologias auxiliam no processo de auditoria interna tendo em vista que, de acordo com Mamajonov e Olimdjon (2024), é através de provas que é possível realizar uma auditoria interna, corroborando com a detecção de riscos operacionais e financeiros, e guiando nas tomadas de decisões.

Além disso, de acordo com Ahmed *et al.*, (2017), Falsarella, Silva e Mariosa (2022), Nguyen (2019), Paramesha, Rane e Rane (2024), Khan *et al.*, (2022), Cil, Abdurahman e Cil (2022), a Internet das Coisas e o *Big Data* se destacam na otimização de processos e monitoramento em tempo real, com isso, essas tecnologias podem auxiliar na gestão de riscos e prevenção de fraudes. Nessa perspectiva, acordo com Maretti, Franco e Fernandes (2021), a auditoria interna tem como uma de suas funções a gestão de risco, que tem como propósito assegurar que as operações sejam mais eficientes e seguras, monitorando e avaliando os riscos com o propósito de reduzir erros e fraudes.

A Nuvem, por sua vez, desempenha um papel crucial no armazenamento e processamento do vasto volume de dados gerados pela Internet das Coisas. Mistry *et al.*, (2024) afirma que a Nuvem é uma tecnologia que integra com outras tecnologias para a gestão e análise de dados e, de acordo com Zhang *et al.*, (2024), seu benefício está na diminuição de custos para que as operações das empresas possam ser continuadas com um

investimento inicial menor. Com base nisso, a nuvem é uma ferramenta necessária para que as demais tecnologias da contabilidade 4.0 possam ser executadas em conjunto, como citado por Shah (2015) e Santos e Freitas (2016) que, além da Internet das Coisas e o *Big Data*, insere a Nuvem no processo. Além disso Li *et al.*, (2023) e Mohames e Mohamed (2023) abordam o uso do *Blockchain* com a Internet das coisas, com o intuito de captar dados e registrar com a segurança da imutabilidade, garantindo segurança nas informações contábeis dos dados.

Apesar dos pontos positivos, a adoção da Indústria 4.0 nas atividades enfrentam algumas barreiras para a sua implementação, sendo os principais desafios associados à segurança, em relação à ataques cibernéticos, como afirma Nguyen (2019) e Ahmed *et al.*, (2017), onde eles citam que a segurança deve ser prioridade pois pode afetar diretamente nas operações da empresa. Uma vez burlada a segurança, os dados coletados podem se tornar inutilizáveis, refletindo diretamente nos objetivos da contribuição dessas tecnologias para a auditoria interna, pois irá impactar nas informações que tem origem nos dados, que de acordo com Pereira e Amorim (2023), devem trazer confiabilidade.

Outro problema é em relação à infraestrutura de internet limitada em áreas remotas, como cita Farooq *et al.*, (2022) e Falsarella, Silva e Mariosa (2022), impedindo assim a coleta de dados em tempo real com a Internet das Coisas. De acordo com Reis (2020), isso se trata de um risco de origem tecnológica, abrindo brechas para fraudes. Tendo em vista que, de acordo com Maretti, Franco e Fernandes (2021), o papel do auditor interno é evitar fraudes e diminuir as possibilidades de erros, é necessário verificar se há riscos para a empresa antes de implementar essas tecnologias.

E por fim, os custos elevados de mão de obra qualificada e a diversidade de tecnologias citados por Farooq *et al.*, (2022) também representam obstáculos a serem superados. Nesse contexto, como afirmam Assis, Alvarenga e Lacerda (2014), o auditor interno tem o papel de reduzir erros e fraudes, porém, é necessário que ele avalie a viabilidade dos procedimentos. Logo, é dever do auditor averiguar se os benefícios da aplicação dessas tecnologias e da mão de obra superam os seus custos.

Estabelecendo um paralelo entre as funcionalidades e benefícios dessas tecnologias com os objetivos da auditoria interna, foi possível visualizar que as empresas que conseguirem superar essas dificuldades estarão mais preparadas para enfrentar as demandas do mercado e alcançar as metas estabelecidas pela organização. Porém, será necessário

enfrentar os desafios de segurança, infraestrutura e custos. As empresas poderão usufruir dos benefícios dessas tecnologias para otimizar suas operações e garantir a integridade de suas informações.

Para pesquisas futuras, seria interessante que fossem abordados temas como a nova revolução industrial, a Revolução Industrial 5.0, e seu impacto no processo de auditoria interna e gerenciamento de riscos; estudos de caso em que se possa compreender a utilização dessas tecnologias na prática e verificar seu papel nas tomadas de decisões empresariais; compreender o know-how que um gestor precisa ter para que possa utilizar essas tecnologias para a tomada de decisão e montar estratégias.

REFERÊNCIAS

ABDULQADIR, H. R. *et al.* *A study of moving from cloud computing to fog computing.* **Qubahan Academic Journal**, v. 1, n. 2, p. 60-70, 2021.

ADRIANO, Elza Vitória Hemily. Auditoria interna e controle interno como instrumento para uma gestão eficaz. **Revista de Estudos Interdisciplinares do Vale do Araguaia-REIVA**, v. 3, n. 04, p. 16-16, 2020.

AHMED, E., *et al.* *The role of Big Data analytics in Internet of Things.* **Computer Networks**, v. 129, p. 459-471, 2017.

ALENCAR, S. A.; NOGUEIRA, M. A. F. S. Controle interno e sua atuação na acessibilidade para pessoas com deficiência em uma universidade. **Revista Foco (Interdisciplinary Studies Journal)**, v. 16, n. 10, 2023.

ALFAMA, A. P.; EVANGELHO, R. B. O desafio da proteção da privacidade na era da internet das coisas: da identificação à regulamentação normativa. **REVISTA FOCO**, v. 16, n. 7, p. e2696-e2696, 2023.

AL-JAROODI, J. ; MOHAMED, N. *Blockchain in industries: A survey*. **IEEE access**, v. 7, p. 36500-36515, 2019.

AL-KHATIB, A. W. *Internet of things, Big Data analytics and operational performance: the mediating effect of supply chain visibility*. **Journal of Manufacturing Technology Management**, v. 34, n. 1, p. 1-24, 2023.

ALMEIDA, C. G. *et al.* A importância da auditoria interna nas organizações. **CONTRIBUCIONES A LAS CIENCIAS SOCIALES**, v. 16, n. 8, p. 11309-11320, 2023.

ASSIS, E. T.; ALVARENGA, F. O.; LACERDA, C. F. J. Relevância e desafios do perfil do auditor externo: um estudo de caso. 2014.

ATLAM, H. F., *et al.* *Blockchain with internet of things: Benefits, challenges, and future directions*. **International Journal of Intelligent Systems and Applications**, v. 10, n. 6, p. 40-48, 2018.

AULETTA, G. B. *et al.*, Governança de dados e a Indústria 4.0. **Revista Científica SENAI-SP-Educação, Tecnologia e Inovação**, v. 1, n. 2, p. 01-12, 2023.

BAKMAZ, O.; BJELICA, B.; VITOMIR, J. *Application of internal audit in processes of reducing corruption in a transitional economy like the Republic of Serbia*. **Temel-IJ**, v. 7, p. 1-36, 2023.

BAKRI, A. A. *Literature Review: How Competency, Auditor Professionalism, and Integrity Influence Internal Audit Quality*. **Accounting Studies and Tax Journal (COUNT)**, v. 1, n. 1, p. 31-37, 2024.

BARBIERI, C. **Governança de Dados: Práticas, conceitos e novos caminhos**. Alta Books, p.288, 2020.

BENEDICTO, M. L.; REINALDI, M. A. F. S.; PRADO, E. R. A importância do uso de sistemas de informações contábeis nos escritórios de contabilidade da era digital: uma revisão de literatura. **REVISTA FOCO**, v. 16, n. 12, p. e3946-e3946, 2023.

BONSÓN, E.; BEDNÁROVÁ, M. *Blockchain and its implications for accounting and auditing. **Meditari Accountancy Research***, v. 27, n. 5, p. 725-740, 2019.

BRAGA, E. T. F. Contabilidade 4.0: constatações e perspectiva do profissional contábil. 2020.

BRAGA, N. C. L.; COLARES, A. C. V. Contabilidade Digital: os desafios do profissional contador na era tecnológica. In: **XX Congresso Virtual de Administração**. Convibra. 2020.

CAMPOS, D.; CARREIRO, F. R. Compliance e gestão de riscos em tempos de inovação e disrupção digital. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 15, n. 4, p. e3743-e3743, 2024.

CANNAVACCIUOLO, Lorella., *et al.* *Technological innovation-enabling industry 4.0 paradigm: a systematic literature review. **Technovation***, v. 124, p. 102733, 2023.

CASINO, F.; DASAKLIS, T. K.; PATSAKIS, C. *A systematic literature review of Blockchain-based applications: Current status, classification and open issues. **Telematics and informatics***, v. 36, p. 55-81, 2019.

CAVALCANTI, V. Y. S. L. *et al.* Indústria 4.0: desafios e perspectivas na construção civil. **Revista Campo do Saber**, v. 4, n. 4, 2018.

CIL, A. Y.; ABDURAHMAN, D.; CIL, I. *Internet of Things enabled real time cold chain monitoring in a container port. **Journal of Shipping and Trade***, v. 7, n. 1, p. 9, 2022.

CORDOVA, B. C., *et al.* Macrofunções do controle interno: um estudo nas instituições de Ensino Superior Federal. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 14, n. 1, p. 603-624, 2023.

COSTA, C. da. Indústria 4.0: o futuro da indústria nacional. **POSGERE, São Paulo**, v. 1, n. 4, p. 5-14, 2017.

DIAMANTE, Alex Magno *et al.* Competências digitais dos profissionais de contabilidade: confrontando demandas de mercado e experiências pedagógicas. **Journal of Accounting Management Economics and Sustainability**, v. 2, n. 1, 2024.

DORRI, A.; KANHERE, S.; JURDAK, R. *Blockchain in Internet of Things: Challenges and Solutions. **arXiv preprint arXiv:1608.05187***, 2016.

EGE, M. S. *Does internal audit function quality deter management misconduct?. The Accounting Review*, v. 90, n. 2, p. 495-527, 2015.

ELFEKY, A. I. M.; NAJMI, A. H.; ELBYALY, M. Y. H. *The effect of Big Data technologies usage on social competence. PeerJ Computer Science*, v. 9, p. e1691, 2023.

FALSARELLA, O.; SILVA, M. L. R.; MARIOSIA, D. F. O processo de decisão na gestão de recursos hídricos: a contribuição da internet das coisas (iot) e *Big Data*. *Journal on Innovation and Sustainability RISUS*, v. 13, n. 2, p. 45-58, 2022.

FANG, Q.; SU, C. *Evaluation of agricultural supply chain effects and Big Data analysis based on internet of things technology. Discrete Dynamics in Nature and Society*, v. 2021, n. 1, p. 1901800, 2021.

FAROOQ, M. S. *et al. Internet of things in greenhouse agriculture: a survey on enabling technologies, applications, and protocols. IEEE access*, v. 10, p. 53374-53397, 2022.

FERREIRA, A. M.; NASCIMENTO, G. C.; SANTOS, L. C. Tecnologia da Internet das Coisas na Agricultura 4.0: Uma Revisão Sistemática. *Advances in Global Innovation & Technology*, v. 1, n. 2, p. 50-57, 2023.

FILÓ, C. M. B.; PEREIRA, R. C. N.; COSTA, E. D. M. Eficácia da auditoria interna nas organizações. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, v. 19, n. 10, p. 05-15, out. 2020.

FROTA, D. L. *et al. A importância da contabilidade gerencial para empresas internacionais. Revista Tópicos*, v. 2, n. 11, p. 1-13, 2024.

GAO, J. *Analysis of enterprise financial accounting information management from the perspective of Big Data. International Journal of Science and Research (IJSR)*, v. 11, n. 5, p. 1272-1276, 2022.

GARCÍA, C. G.; ÁLVAREZ-FERNÁNDEZ, E. *What is (not) Big Data based on its 7Vs challenges: A survey. Big Data and Cognitive Computing*, v. 6, n. 4, p. 158, 2022.

GIL, A. C. *Como elaborar projetos de pesquisa*. Editora Atlas SA, 2002.

GOLIGHTLY, L., *et al.* Adoption of cloud computing as innovation in the organization. **International Journal of Engineering Business Management**, v. 14, p. 18479790221093992, 2022.

GONÇALVES, O. O.; LUCIANI, D.; MAFRA, M. A utilização de análises preditivas na era da hiperconectividade: O futuro do mercado com a internet das coisas (IoT). **Revista Jurídica Luso-Brasileira, Lisboa**, v. 1, n. 9, p. 1123-1146, 2023.

GUIMARÃES, E. S., *et al.* Contabilidade 4.0: o profissional contábil frente à contabilidade do futuro. **Revista de Gestão e Secretariado**, v. 15, n. 9, p. e4200-e4200, 2024.

HEBERLE, E. L.; KÖNIG, J. G. Inteligência Artificial e a Robotização de Tarefas Para o Aumento de Eficiência em Escritório de Contabilidade. **RAGC**, v. 11, n. 45, 2023.

INSTITUTO DE AUDITORES INTERNOS DO BRASIL. **Definição de Auditoria Interna** 2024. Disponível em: <<https://iiabrasil.org.br/ippf/definicao-de-auditoria-interna>>

JAGADISH, H. V. *et al.* Big data and its technical challenges. **Communications of the ACM**, v. 57, n. 7, p. 86-94, 2014.

JAN, Z., *et al.* Artificial intelligence for industry 4.0: Systematic review of applications, challenges, and opportunities. **Expert Systems with Applications**, v. 216, p. 119456, 2023.

LEITE, E. L.; MELO, J. G.; SILVA, A. R. A auditoria interna como ferramenta para a tomada de decisões nas organizações. **Revista de Administração e Contabilidade da FAT**, v. 13, n. 1, 2023.

LORENZONI, R.; VIEIRA, E. T. V. O Controle Interno e a Auditoria como Ferramenta de desenvolvimento nas Micro e Pequenas Empresas. **Revista GEDECON-Gestão e Desenvolvimento em Contexto**, v. 1, n. 1, p. 118-132, 2013.

NASCIMENTO, R. R.; SOUSA JÚNIOR, A. B. Auditoria, controle interno e gestão de risco: importantes aliados na tomada de decisão. **Entrepreneurship**, v. 4, n. 2, p. 1-12, 2020.

NETO, R.C. P. N.; TAVARES, B. S. C. Benefícios da Auditoria Contábil Interna para o Combate de Fraudes em Organizações Empresariais. **Revista Portuguesa de Gestão Contemporânea**, v. 4, n. 01, p. 1-12, 2023.

KASAI, M. Y., *et al.* Implantação do processo de gestão de riscos no setor público: estudo de caso em organizações militares. **Brazilian Journal of Business**, v. 4, n. 2, p. 827-844, 2022.

KHAN A. M.; UDDIN, M. F.; GUPTA N. *Seven V's of Big Data understanding Big Data to extract value. In: Proceedings of the 2014 zone 1 conference of the American Society for Engineering Education. IEEE*, 2014. p. 1-5.

KHAN, J. Y. *Introduction to IoT systems. In: Internet of Things (IoT). Jenny Stanford Publishing*, p. 1-24, 2019.

KHAN, Y., *et al.* Application of internet of things (IoT) in sustainable supply chain management. **Sustainability**, v. 15, n. 1, p. 694, 2022.

KLINGENBERG, C. O.; BORGES, M. A. V.; ANTUNES JR, J. A. V. *Industry 4.0: What makes it a revolution? A historical framework to understand the phenomenon. Technology in Society*, v. 70, p. 102009, 2022.

KUSI-SARPONG, S.; GUPTA, H.; SARKIS, J. *A supply chain sustainability innovation framework and evaluation methodology. International Journal of Production Research*, v. 57, n. 7, p. 1990-2008, 2019.

LAMBA, K.; SINGH, S. P. *Big Data in operations and supply chain management: current trends and future perspectives. Production Planning & Control*, v. 28, n. 11-12, p. 877-890, 2017.

LAMPROPOULOS, G.; SIAKAS, K.; ANASTASIADIS, T.. *Internet of things in the context of industry 4.0: An overview. International Journal of Entrepreneurial Knowledge*, v. 7, n. 1, 2019.

LEAL, M. M. *Processo de gestão de riscos no diário oficial do Distrito Federal: ISO 31000: 2018. 2020.*

Lele, V. P.; Kumari, S.; White, G. *Streamlining Production: Using Big-Data's CRM & Supply chain to improve efficiency in high-speed environments. IJCSPUB-International Journal of Current Scienc (IJCSPUB)*, v. 13, n. 2, p. 136-146, 2023.

LI, J., *et al.* *Methods and applications for Artificial Intelligence, Big Data, Internet of Things, and Blockchain in smart energy management. Energy and AI*, v. 11, p. 100208, 2023.

LIMA, A. W. S.; MOREIRA, A. Z. Contabilidade pública: a necessidade e a utilização da prática das normas contábeis no serviço público. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 8, p. 1354-1365, 2024.

LÖSCH, S.; RAMBO, C. A.; FERREIRA, J. L. A pesquisa exploratória na abordagem qualitativa em educação. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, p. e023141-e023141, 2023.

MADDEN, S. *From databases to Big Data*. **IEEE Internet Computing**, v. 16, n. 3, p. 4-6, 2012.

MAGRANI, Eduardo. Entre dados e robôs: ética e privacidade na era da hiperconectividade. **Arquipélago Editorial**, 2019.

MAMAJONOV, M.; OLIMDJON, E. *ACADEMIC RESEARCH IN MODERN SCIENCE. International scientific-online conference*, v. 3, n. 46, p. 101–105, 2024.

MARETTI, A. J.; FRANCO, L. M. G.; FERNANDES, T. M. A gestão de riscos no tribunal de contas do estado do paraná: aplicação na contratação de links de internet na diretoria de tecnologia da informação. **Revista Digital Do Tribunal De Contas Do Estado Do Paraná**. n. 33, 2021.

MARQUES, R. A., *et al.* CASO AMERICANAS: A IMPORTÂNCIA DA AUDITORIA NA PREVENÇÃO DE ERROS E FRAUDES. **Revista Científica Unilago**, v. 1, n. 1, 2023.

MELLO, R.; MELLO, F. O. T. Compliance criminal e a gestão dos riscos empresariais. **Revista de Ciências Jurídicas e Empresariais**, v. 23, n. 2, p. 139-147, 2022.

MISTRY, H. K. *et al.* The Impact Of Cloud Computing And Ai On Industry Dynamics And Competition. **Educational Administration: Theory and Practice**, v. 30, n. 7, p. 797-804, 2024.

MITTAL, S. *et al.* A critical review of smart manufacturing & Industry 4.0 maturity models: Implications for small and medium-sized enterprises (SMEs). **Journal of manufacturing systems**, v. 49, p. 194-214, 2018.

MOLL, J.; YIGITBASIOGLU, O. *The role of internet-related technologies in shaping the work of accountants: New directions for accounting research*. **The British accounting review**, v. 51, n. 6, p. 100833, 2019.

MORAES, G. M. O.; CASTRO, M. D. S.; MARCELINO, J. A. Contabilidade 4.0: Perspectivas futuras para a profissão. **Revista Científica e-Locução**, v. 1, n. 21, p. 256-275, 2022.

MORALES-BOTELLO, M. L., *et al.* Chronic patient remote monitoring through the application of Big Data and internet of things. **Health Informatics Journal**, v. 27, n. 3, p. 14604582211030956, 2021.

MORIN, S. K.; RAMADAM, I. M. G. Gestão de Riscos como Instrumento de Governança Corporativa em Sociedades de Economia Mista. **RGC-Revista de Governança Corporativa**, v. 7, p. e065-e065, 2020.

NAKAMOTO, S. *Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system*. **Satoshi Nakamoto**, 2008.

NGUYEN, H. D. *et al.* Industrial Internet of Things, Big Data, and artificial intelligence in the smart factory: A survey and perspective. In: **ISSAT international conference on data science in business, finance and industry**. p. 72-76, 2019.

NOUINOU, H., *et al.* Decision-making in the context of Industry 4.0: Evidence from the textile and clothing industry. **Journal of cleaner production**, v. 391, p. 136184, 2023.

OLIVEIRA, Diego Bianchi; MALINOWSKI, Carlos Eduardo. A importância da tecnologia da informação na contabilidade gerencial. **Revista de administração**, v. 14, n. 25, p. 3-22, 2016.

OLIVEIRA, Francisco das Chagas Braz. Controle Interno Municipal: Um Estudo De Caso Dos Municípios Do Estado Do Piauí. **Revista Foco**, v. 16, n. 4, p. e1431-e1431, 2023.

OLIVEIRA, M. C. M. A importância da auditoria interna nos processos decisórios das organizações. **TCC (curso de Administração e Ciências Contábeis)-Universidade Federal Fluminense**. Niterói-RJ, p. 64, 2019.

OLIVEIRA, R.; FERREIRA, T. S.; LIMA, J. N. A importância da auditoria interna contábil para as micros e pequenas empresas. **Peer Review**, v. 6, n. 15, p. 320-333, 2024.

OLIVEIRA, T., *et al.* Proposta de framework para o processo de gestão de Riscos no setor Público (PROGERIS). **Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL**, p. 256-277, 2020.

PACCHINI, A. P. T. *et al.* *The degree of readiness for the implementation of Industry 4.0. Computers in industry*, v. 113, p. 103125, 2019.

PARAMESHA, M.; RANE, N. L.; RANE, J. *Big Data analytics, artificial intelligence, machine learning, internet of things, and Blockchain for enhanced business intelligence. Partners Universal Multidisciplinary Research Journal*, v. 1, n. 2, p. 110-133, 2024.

PARDINHO, Arthur Henrique Costa et al. CONTABILIDADE DIGITAL: O desafio da nova era. **Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em contabilidade) Escola Técnica Professor Massuyuki Kawano, Tupã/SP**, 2021.

PASQUINI, N. C. Revoluções Industriais: uma abordagem conceitual. **Revista Tecnológica da Fatec Americana**, v. 8, n. 01, p. 29-44, 2020.

PEREIRA, S. M.; AMORIM, D. A. Relevância da auditoria interna para empresas de médio porte. **Revista GeTeC**, v. 12, n. 38, 2023.

PINTO, J. B.; NOGUEIRA, R. J. C. C.; CERQUINHO, K. G. Avaliação das políticas de gestão de riscos das universidades federais quanto ao atendimento à instrução normativa 01/2016: *evaluation of risk management policies of the federal universities concerning compliance with normative instruction. Brazilian Journal of Production Engineering*, v. 6, n. 2, p. 227-244, 2020.

PO‘LATOV, S.; FARMONOV, I. *The Role and Significance of Internal Audit as an Effective System of Internal Control in Business Entities. Yashil iqtisodiyot va taraqqiyot*, v. 1, n. 11-12, 2023.

PORTO, T. A.; BOAS, G. K. E. V.; FURTADO, R. M. S.. Auditoria interna de gestão: Uma ferramenta para a tomada de decisão no processo de gestão empresarial em uma empresa do ramo frigorífico situada na cidade de Barreiras-BA. maio 2019.

QUYNH, C. M. *Trends in digital accounting development in Vietnam. International Journal of Advanced Multidisciplinary Research and Studies*, v. 4, n. 1, p. 1319-1322, 2024.

RAMOS, J. K. A. P. *et al.* Contabilidade 4.0: Avanços da tecnologia da informação contábil em uma empresa do setor sucroalcooleiro/MT. **Revista Foco**, v. 16, n. 02, p. e681-e681, 2023.

REIS, A. R. A gestão de riscos como ferramenta de assessoramento ao processo decisório na Polícia Federal. **Revista Brasileira de Ciências Policiais**, v. 11, n. 2, p. 195-236, 2020.

ROCHA, B. A. B.; LIMA, F. R. S.; WALDMAN, R. L. Mudanças no papel do indivíduo pós-revolução industrial e o mercado de trabalho na sociedade da informação. **Revista Pensamento Jurídico**, v. 14, n. 1, 2020.

ROSA, G. T. Ev.; MOREIRA, J. Q.; HARANO, F. T. Auditoria interna auxiliando o processo de gestão. **Revista Eletrônica Organizações e Sociedade, Minas Gerais**, v. 7, n. 8, p. 134-146, 2018.

RUSSOM, P., *et al.* *Big Data analytics. TDWI Research Fourth Quarter*, v. 6, 2011.
RYBICKA, K. *New technologies—the impact on contemporary management accounting. Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, n. 515, p. 26-36, 2018.

SADOUGHI, F.; BEHMANESH, A.; SAYFOURI, N. *Internet of things in medicine: A systematic mapping study. Journal of biomedical informatics*, v. 103, p. 103383, 2020.

SAKURAI, R.; ZUCHI, J. D. As revoluções industriais até a indústria 4.0. **Revista Interface Tecnológica**, v. 15, n. 2, p. 480-491, 2018.

SALLAM, K.; MOHAMED, M.; MOHAMED, A. W. *Internet of Things (IoT) in supply chain management: challenges, opportunities, and best practices. Sustainable machine intelligence journal*, v. 2, p. (3): 1-32, 2023.

SANTOS, D. O.; FREITAS, E. B. A Internet das Coisas e o *Big Data* inovando os negócios. **Refas-Revista Fatec Zona Sul**, v. 3, n. 1, p. 1-18, 2016.

SANTOS, Érika; REZENDE, Clesiomar. A influência da auditoria interna no processo decisório organizacional. **Revista de Estudos Interdisciplinares do Vale do Araguaia-REIVA**, v. 2, n. 02, p. 19-19, 2019.

SANTOS, L. J. S., *et al.* Características das unidades de auditoria interna governamentais e seu papel no aperfeiçoamento do controle interno da gestão pública. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 15, n. 9, p. 8197-8218, 2023.

SAP. **SAP Business Technology Platform**. 2025. Disponível em:
<<https://www.sap.com/brazil/products/technology-platform/what-is->

iot.html#:~:text=O%20que%20%C3%A9%20IoT%20(Internet,para%20outras%20coisas%20e%20sistemas>

SCHLEIER-SMITH, J., *et al.* *What serverless computing is and should become: The next phase of cloud computing.* **Communications of the ACM**, v. 64, n. 5, p. 76-84, 2021.

SHAH, M. *Big Data and the internet of things.* In: *Big Data analysis: New algorithms for a new society.* **Cham: Springer International Publishing**, p. 207-237, 2015

SHUKUR, H., *et al.* *Cloud computing virtualization of resources allocation for distributed systems.* **Journal of Applied Science and Technology Trends**, v. 1, n. 2, p. 98-105, 2020.

SILVA, D. A.; BINDÁ, G. J.; CAVALCANTE, Z. Auditoria interna como ferramenta de gestão para prevenir e combater fraudes e erros nas organizações. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 6, p. 58517-58533, 2021.

SILVA, E. P.; PÁDUA, G. G. Contabilidade: uma análise cronológica da pré-história até os dias atuais. **REVISTA FAIND**, v. 1, n. 1, 2023.

SINGH, S.; SINGH, N. Big Data analytics, 2012 International Conference on Communication. **Information Computing Technology (ICCICT 2012)**, v. 4, 2012.

SOUSA, A. S.; OLIVEIRA, G. S.; ALVES, L. H. A pesquisa bibliográfica: princípios e fundamentos. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 43, 2021.

Souza, A. B.; Bauer, M. M.; Coletti, L. A importância da governança corporativa e do controle interno na área contábil. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, v. 17, n. 1, p. 148-174, 2020.

SOUZA, C. M., *et al.* Avaliação dos impactos da era digital na transição do profissional contábil para indústria 4.0 na cidade de maricá-RJ. **Revista Foco (Interdisciplinary Studies Journal)**, v. 17, n. 6, 2024.

SOUZA, L. M. T., *et al.* CONTABILIDADE 4.0: INFORMAÇÃO DIGITAL. **Revista Científica Unilago**, v. 1, n. 1, 2021.

STANCIU, A. *Blockchain based distributed control system for edge computing.* In: **2017 21st international conference on control systems and computer science (CSCS).** **IEEE**, 2017. p. 667-671.

TADEU, S.; ALMEIDA, N.; GONÇALVES, A. contabilidade 4.0, a tecnologia a favor dos contadores na era digital. **Revista Projetos Extensionistas**, v. 1, n. 1, p. 146-153, 2021.

TAWFIK, O. I., *et al.* Factors influencing the implementation of cloud accounting: evidence from small and medium enterprises in Oman. **Journal of Science and Technology Policy Management**, v. 14, n. 5, p. 859-884, 2022.

VASSAKIS, K.; PETRAKIS, E.; KOPANAKIS, I. Big Data analytics: applications, prospects and challenges. **Mobile Big Data: A roadmap from models to technologies**, p. 3-20, 2018.

VOGEL-HEUSER, B.; HESS, D. Guest editorial Industry 4.0—prerequisites and visions. **IEEE Transactions on automation Science and Engineering**, v. 13, n. 2, p. 411-413, 2016.

WANDERLEY, C. A. O atual estágio da Pesquisa em Contabilidade no Brasil e futuros avanços da área. **Revista Catarinense da Ciência Contábil**, v. 22, p. 1-5, 2023.

XU, M.; CHEN, X.; KOU, G. A systematic review of Blockchain. **Financial innovation**, v. 5, n. 1, p. 1-14, 2019.

YADAV, S.; SOHAL, A. Review paper on Big Data analytics in Cloud computing. **Int J Comp Trends Technol (IJCTT) IX**, v. 49, n. 3, p. 156-160, 2017.

YANAMALA, A. K. Y. Optimizing data storage in cloud computing: techniques and best practices. **International Journal of Advanced Engineering Technologies and Innovations**, v. 1, n. 3, p. 476-513, 2024.

ZHANG, C.; LIU, Z. Application of Big Data technology in agricultural Internet of Things. **International journal of distributed sensor networks**, v. 15, n. 10, p. 1550147719881610, 2019.

ZHANG, Y. *et al.* Application of machine learning optimization in cloud computing resource scheduling and management. In: **Proceedings of the 5th International Conference on Computer Information and Big Data Applications**, p. 171-175, 2024.

ZHANG, Y., *et al.* Synergizing Blockchain and Internet of Things for Enhancing Efficiency and Waste Reduction in Sustainable Food Management. **Trends in Food Science & Technology**, p. 104873, 2025.

ZONNENSHAIN, A.; KENETT, R. S. *Quality 4.0—the challenging future of quality engineering*. ***Quality Engineering***, v. 32, n. 4, p. 614-626, 2020.