

DOI:

**INDUSTRY 4.0 CHALLENGES AND CHARACTERISTICS: AN ANALYSIS OF THE PERCEPTION OF STUDENTS ACCOUNTING SCIENCES IN PUBLIC UNIVERSITIES IN THE STATE OF ALAGOAS.**

**DESAFIOS E CARACTERÍSTICAS DA INDÚSTRIA 4.0: UMA ANÁLISE DA PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS DAS UNIVERSIDADES PÚBLICAS DO ESTADO DE ALAGOAS.**

**Samuel De Oliveira Rodrigues**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3405-4459>

**Valdemir Da Silva**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5515-382X>

**Carlos Everaldo Silva Da Costa**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2183-2167>

**Gabriel Gregório Santos De Assis**

UFAL - ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1712-554X>

**Abstract**

The present study sought to investigate the level of knowledge and importance of students graduating from the Accounting Sciences course at public universities in the state of Alagoas on the impacts of industry 4.0 on Accounting.

Industry 4.0 will cause several changes in business models in which the entire occupation has partial automation potential, while the accountant is not out of this reality.

The research is configured as descriptive and exploratory, since the survey was used, which corresponds to the data collection of a specific questionnaire population; the approach is characterized as quantitative and qualitative, as the data was propagated through statistics and reflection.

The results obtained demonstrate the unpreparedness of both students to work in the 4.0 environment and educational institutions to insert activities in their curricular series aimed at this new job market.

The present research brings the results arising from the students' evaluation regarding Industry 4.0 in view of the scenario that demands accounting professionals among the innovations in the accounting environment.

Finally, a company of the theme is clear, since scenario 4.0 represents the future of work and associations. Thus, it is clear that higher education institutions and future accounting professionals need to be adapted to this reality, which is full of challenges and opportunities

**Key words:** Industry 4.0, Accounting profession, Technology., accounting, Revolution 4.0

**Resumo**

Investigar o nível de conhecimento e importância para os estudantes concluintes do curso de Ciências Contábeis das universidades públicas do estado de Alagoas sobre os impactos da indústria 4.0 na Contabilidade.

O cenário 4.0 representa o futuro do trabalho e das organizações, desse modo esses resultados contribuem no sentido de revelar às instituições de ensino superior e aos futuros profissionais contábeis a necessidade de adequar a esta realidade que se apresenta repleta de desafios e oportunidades

A pesquisa configura-se como descritiva e exploratória, pois foi utilizado o levantamento Survey, que corresponde à coleta de dados de uma determinada população através de questionário; a abordagem é caracterizada como mista, pois os dados foram analisados, na sequência, por meio da estatística e da reflexão.

Os resultados obtidos demonstram a falta de qualificação dos estudantes de contabilidade para atuar no ambiente 4.0, bem como das instituições de ensino para inserir atividades em sua grade curricular voltadas a este novo mercado de trabalho.

A presente pesquisa traz os resultados decorrentes da avaliação dos estudantes referentes a indústria 4.0 tendo em vista o cenário que exige dos profissionais de contabilidade dentre as inovações no ambiente contábil.

O estudo revela a necessidade de os acadêmicos acompanharem a indústria do futuro, bem como a reflexão das instituições de ensino superior em preparar seus discentes para esta realidade.

**Palavras-chave:** Indústria 4.0, Profissão contábil, Tecnologia., Contabilidade, Revolução 4.0

## 1 INTRODUÇÃO

No início do século XXI, com o desenvolvimento da internet, sensores cada vez menores e potentes, com preços cada vez mais acessíveis, softwares e hardwares cada vez mais sofisticados, somados à capacidade das máquinas aprenderem (*machine learning*), fez explodir uma grande transformação na indústria (Coelho, 2016).

A quarta revolução industrial reúne métodos de produção com os mais recentes avanços da TI e comunicação, permitindo que sistemas inteligentes se comuniquem entre si, os quais recebem o nome de Cyber Physical Systems, promovendo a cooperação direta entre pessoas, máquinas, equipamentos, sistemas e produtos. Esse fato tem como resultado uma integração entre domínios físicos, digitais e biológicos (Rodrigues et al., 2017; Schwab, 2016).

A quarta revolução industrial oferecerá a oportunidade de integrar a economia global, criando demandas, antes nunca vistas, a serviços já existentes (Schwab, 2016; Manika, 2017). Desse modo, as mudanças serão não só econômicas, mas também socioculturais e em proporção tão fenomenal, sendo quase impossível prevêê-las.

Com toda esta evolução, o profissional contábil não poderia ficar de fora deste novo cenário. Desde o método das partidas dobradas, publicado pelo Frei Luca Paccioli, a contabilidade, que antes utilizava registros de forma manual, passou a estar em constante evolução, e, posteriormente, com o avanço da informática, passou a ter sistemas de registro informatizado, facilitando, por conseguinte, o trabalho do profissional contábil (Iudícibus, 2010).

Com esses avanços, criam-se novas competências exigidas pelo mercado de trabalho da Indústria 4.0 e, assim, neste contexto é importante que as Instituições de Ensino superior procedam a uma análise dos seus produtos formativos tendo em vista a formação tecnicista recebida pelos graduandos, buscando prepará-los para as competências profissionais exigidas no cenário da revolução 4.0 (Rodrigues et al., 2017).

As Universidades têm de evoluir juntamente com as demandas do mercado de trabalho mediante a profissão contábil garantido assim que os alunos estejam preparados para contabilidade do futuro através de uma educação que capacitem os alunos a trabalhar em um local onde computadores e tecnologia são a norma (Dewu & Barghathi, 2019).

Um passo importante é a incorporação dessas tecnologias no currículo acadêmico, porém as pesquisas mostram que os professores e a academia tendem a desconsiderar o poder de expansão da tecnologia neste campo, e a falta de qualificação técnica dos professores pode representar, neste caso, um impedimento para que os alunos se adaptem e adotem de forma eficiente novas tecnologias (Zarei et al., 2014; Watty et al., 2016).

Com a automação da contabilidade os processos de auditoria acontecem de forma contínua monitorando de forma automática as transações da empresa mudando de forma significativa o papel do contador que agora deve ser capaz de extrair, revisar e apresentar análises e estratégias voltadas para gestão (Goh et al., 2017; Bruce & Geddes, 2020).

Diante do presente cenário, os estudos de Kagermann et al. (2013), Rocha e Migliorini (2019), Ghani e Muhammad (2019), Khanh (2018), Xavier e Rodrigues (2019), Buisán e Váldez (2017), Baygin et al (2016), Coelho (2016), Rodrigues et al. (2017), Schwab (2016), Badem e Kiliç (2019), Iudícibus (2010), Brynjolfsson e McAfee (2014), Manika(2017), Azevedo (2017), Alles (2015), Feimec (2016), World Economic Forum (2016) mostraram em seu resultados a atualidade e a relevância que a Revolução 4.0 tem em todos os âmbitos da economia global.

Assim, considerando que a atualidade e a relevância do cenário 4.0 irão direta ou indiretamente afetar substancialmente tanto os graduandos como os profissionais contábeis

em atuação, busca-se descrever **qual o grau de conhecimento dos concluintes do curso de Ciências Contábeis das universidades públicas de Alagoas sobre os impactos da indústria 4.0 no exercício da profissão.**

O objetivo geral desta pesquisa é descrever o grau de conhecimento dos concluintes do curso de Ciências Contábeis das universidades públicas de Alagoas sobre os impactos da indústria 4.0 no exercício da profissão.

Para alcançar o objetivo geral, trilharam-se os seguintes objetivos específicos: refletir sobre o grau de entendimento dos futuros profissionais contábeis acerca dos impactos da indústria 4.0 na contabilidade; mensurar o nível de importância e conhecimento que os graduandos em Ciências Contábeis atribuem e possuem sobre a revolução 4.0; e identificar quais as perspectivas de graduandos em Ciências Contábeis em relação à indústria 4.0.

Além da introdução, o presente estudo está dividido em mais quatro seções. Na seção 2, apresenta-se a estrutura teórica que servirá de base para a definição dos conceitos que emergiram da indústria 4.0. A terceira seção, por sua vez, evidenciará a metodologia de pesquisa adotada para o desenvolvimento da pesquisa. Na seção 4 da pesquisa, é realizada a análise dos dados, resultados e discussão, destacando os principais pontos observados diante dos objetivos propostos. Por fim, na seção 5, apresentam-se as considerações finais do estudo.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 CARACTERÍSTICAS DA INDÚSTRIA 4.0

O termo Indústria 4.0 surgiu em 2011, na cidade Hannover, na Alemanha, quando representantes do governo promoveram uma iniciativa de aprimorar a competitividade industrial alemã. Este cenário seria parte do projeto “High-Tech Strategy 2020 for Germany”, com o propósito de levar à Alemanha a liderança em inovação tecnológica (Coelho, 2016; Kagermann et al., 2013).

A nova revolução industrial veio para fomentar os processos de automação e interconectar todas as fases da produção através da *Internet of things* (IoT), *Big-data* e *Cyber-physical Systems* (CPS) (Coelho, 2016).

Avanços em inteligência artificial (IA), robótica e *machine learning* estão inaugurando uma nova era em que máquinas se equiparam ou ultrapassam o desempenho humano em uma gama de atividades operacionais e, em alguns casos, até em atividades cognitivas (Brynjolfsson & McAfee, 2014).

A humanidade hoje vive um ponto de inflexão, uma época de progresso surpreendente com as tecnologias digitais que trarão profundos benefícios e consequências. O que acontecerá neste novo âmbito industrial é que com o advento dessa nova revolução as empresas terão menos necessidade de trabalhadores com funções operacionais, passando a valorizar mais os trabalhos cognitivos (Manika, 2017).

Para Rodrigues et al. (2017), existem quatro princípios que auxiliam na identificação do cenário 4.0: a Interoperabilidade; a transparência da informação; a assistência técnica; e as decisões tomadas de maneiras descentralizadas.

A interoperabilidade consiste na comunicação entre dispositivos conectados por meio da internet das coisas; a transparência da informação nada mais é que o enriquecimento do modelo fabril por meio do *Big-Data*; a assistência técnica e as decisões descentralizadas são estruturadas através da presença dos *Cyber Physical Systems*, cujo sistema tem

autonomia para tomar decisões, realizar tarefas mecânicas e também auxiliar os seres humanos no chão de fábrica.

## 2.2 PILARES DA INDÚSTRIA 4.0

Com a indústria 4.0 há um melhoramento na cadeia produtiva, corroborando assim para o surgimento do valor dinâmico, em que os processos são ordenados e otimizados em tempo real (Kagermann et al., 2013). Consequentemente, as fábricas inteligentes chegaram a um novo nível sociotécnico, no qual seus produtos são exclusivos e identificáveis em todos os processos, seja ele operacional ou administrativo (Coelho, 2016). Esta integração é norteadada, entre outros, por três importantes pilares: a internet das coisas (IoT); o *Big-Data*; e os *Cyber-Physical Systems*(CPS).

De acordo com Turban *et al.* (2018), o termo internet das coisas “*Internet of Things*” (IoT) refere-se a objetos físicos e virtuais ligados em rede. Esta denominação foi impulsionada pelo uso generalizado de sensores cada vez menores e baratos, assim como um avanço nos dispositivos móveis, comunicação *wireless* e *tecnologias cloud*, nos quais uma rede de objetos inteligentes passa a se conectar através da internet (Lavrukhin et al., 2020; Coelho, 2016; Kagermann et al., 2013).

A internet das coisas aliada a internet dos serviços otimiza qualquer serviço que esteja conectado à rede, no ambiente contábil temos como exemplo o controle do estoque em tempo real cujo cada saída e entrada é computada no ato de sua realização sendo assim o controle e avaliação dos estoques podem ser feitos a qualquer momento através de sistemas que conectam os objetivos físicos (mercadorias) aos sistemas tecnológicos.

O termo *Big-Data* refere-se à grande quantidade de dados que são armazenados a cada instante, resultado da existência de milhões de sistemas atualmente ligados à rede (IoT) que produzem dados sobre quase tudo que se encontra disponível em rede (Kend & Nguyen, 2020; Coelho, 2016).

Salijeni et al (2019) afirma que, na Indústria de transformação, o *Big-Data* consiste no uso de técnicas e modelos que combinam dados estruturados a sistemas de negócios com a finalidade de descobrir novos *insights*.

Em tese, o de *Big-Data* é uma ferramenta que coleta um conjunto de dados extremamente amplos que, por isto, necessitam de ferramentas especiais para comportar o grande volume de dados que são encontrados, extraídos, organizados, transformados em informações que possibilitam uma análise ampla e em tempo hábil, gerando assim resultados positivos a entidade (Salijeni et al., 2019; Cockcroft & Russell, 2018; Coelho, 2016).

O terceiro pilar apontado nesta pesquisa é *Cyber-Physical Systems*, o qual, segundo Burritt e Christ (2016), compreende máquinas inteligentes, sistemas de armazenamento e produção, instalações digitais e integração de ponta a ponta baseada em tecnologia da informação e comunicação (TIC).

Nesse contexto, Aslanertik e Yardimci (2019) manifestam que os sistemas contábeis, que têm uma função muito importante para as empresas, precisam se adaptar à quarta fase do avanço tecnológico, redefinindo todo o sistema contábil, além de estratégias redesenhadas.

A Indústria 4.0 oferece um novo potencial para a transformação do processo contábil por meio da digitalização e aplicação de novas ferramentas, como a análise de *Big-Data*, redes e integração de sistemas (Burritt & Christ, 2016).

## 2.3 A INDÚSTRIA 4.0 E OS DESAFIOS PARA OS PROFISSIONAIS CONTÁBEIS

Com o advento da quarta revolução industrial, é esperado que algumas das atividades humanas, sobretudo as repetitivas, sejam substituídas por máquinas e, nesse contexto, boa parte da rotina contábil não será exceção a esta nova regra (Ghani & Muhammad, 2019).

A quarta revolução industrial está afetando significativamente todas as áreas de conhecimento e atividades, trazendo novas demandas e modelos de negócios, que impulsionarão mudanças estruturais na contabilidade (Badem & Kiliç, 2019).

Como consequência, tanto as organizações quanto os profissionais precisarão se adequar para o uso de novas tecnologias ao oferecer oportunidades para os profissionais preparados e grandes desafios para os profissionais tradicionais (Xavier & Rodrigues, 2019; Ghani & Muhammad, 2019).

Em suma, os contadores terão a oportunidade de se envolver menos em tarefas operacionais automatizadas e se concentrar mais em estratégias gerais, como auxílio na tomada de decisão e gestão eficiente de recursos nos meios de produção (Ghani & Muhammad, 2019).

Neste novo momento, a contabilidade passará a sofrer mudanças significativas, os processos repetidos e recorrentes serão substituídos por sistemas que os executarão automaticamente. Assim, os procedimentos contábeis rotineiros, a exemplo da conciliação bancária, dos cálculos mensais de depreciação de cada ativo, serão calculados automaticamente, pois a única coisa a ser incluída no sistema serão as informações relacionadas ao ativo, como a vida útil e o método de depreciação (Ghani & Muhammad, 2019).

No que se referem a dados, com a utilização do Big-Data ocorrerá a identificação mais rápida de fraudes, o aumento da produtividade, redução de custos, aumento do grau de compreensão de tendências econômicas e aumento da precisão (Russom, 2011).

Outros benefícios associados a tecnologia Big-Data é a obtenção de relatórios em tempo real, proporcionando assim um suporte mais detalhado para o processo de tomada de decisão e identificação de riscos em tempo real (Rîndasu, 2017).

Em relação ao desafios para os profissionais de contabilidades, a quarta revolução industrial obriga a alteração das competências para atuação no mercado de trabalho, implicando também na reorganização do atual plano de formação das instituições de ensino superior que devem aproximar os estudantes às tecnologias de informação e comunicação (Rodrigues et al., 2017).

Neste novo contexto, a demanda recairá sobre a capacidade de resolver problemas complexos, competências sociais e de sistemas, deixando parcialmente as competências técnicas (Schwab, 2016).

A pesquisa realizada por Frey e Osborne (2013) classificou a probabilidade de automação de 720 ocupações, mostrando, em seus resultados, um alto risco para os profissionais cujas funções podem ser automatizadas. O estudo também revelou que algumas atividades realizadas por profissionais contábeis têm alto potencial de automação, conforme apresentado no Quadro 1.

Quadro 1 - Atividades/Profissões exequíveis por profissionais contábeis

Atividades/Profissões	Perspectiva de automação (%)
Preparadores de impostos	99,00
Secretários e assistentes administrativos	96,00
Analistas de orçamento	94,00
Contadores Auditores	94,00

Secretários executivos e assistentes administrativos executivos	86,00
Estimadores de custo	57,00
Economistas	43,00
Analistas financeiros	23,00
Atuários	21,00
Executivo-chefe	1,50
Gerentes de vendas	1,30
Gestores de recursos humanos	0,50

Fonte: Adaptado Frey e Osborne (2013).

Contudo, Frey e Osborne (2013, p.39) afirmam que “mesmo com os recentes desenvolvimentos tecnológicos, o trabalho humano ainda possui uma vantagem comparativa em tarefas que exigem uma percepção mais complexa e manipulação”.

Assim sendo, apesar da relevância dos percentuais apresentados no Quadro 1, isso não significa que estamos num dilema homem versus máquina, pois é importante assegurar que boa parte da fusão advinda das tecnologias físicas, digitais e biológicas servirá para aumentar o trabalho e a cognição humana, o que significa que líderes precisam preparar a força de trabalho em consonância com o desenvolvimento de um novo modelo de formação acadêmica para trabalhar em colaboração com as máquinas inteligentes (Frey & Osborne, 2013).

## 2.4 ESTUDOS ANTERIORES

Pesquisas têm sido realizadas visando investigar o impacto a Indústria 4.0 na área de contabilidade e negócios. Neste contexto, observam-se os estudos Badem e Kiliñç (2019), Ghani e Muhammad (2019), Khanh (2018), Souza (2018), Borildo (2017), Buisán e Valdés (2017), Manyka (2017), Rodrigues et al (2017), Alles (2015), Bonekamp e Sure (2015), Frey e Osborne (2013) e Laffin (2001), conforme apontados no Quadro 1.

Quadro 2 – Estudos Anteriores

<b>Autor/ano</b>	<b>Objetivo, Universo da Pesquisa e Resultados</b>
Badem e Kiliñç (2019)	Este estudo discute como a profissão contábil e as práticas contábeis serão afetadas pela Indústria 4.0. O estudo consiste em um levantamento bibliográfico. Os resultados encontrados demonstram que o advento da 4 revolução o fator humano diminuirá significativamente nas empresas sendo utilizado em sua maioria na tomada de decisão, porém ainda acredita-se na necessidade do fator humano para garantir o controle das informações, sendo assim os contadores devem ter conhecimento suficiente em muitos campos, como conhecimento de sistemas de robótica, software conhecimentos de desenvolvimento e informática e habilidades de gerenciamento de projetos
Ghani e Muhammad (2019)	O Presente estudo tem como objetivo examinar as expectativas dos empregadores quanto aos conhecimentos e habilidades dos graduados em contabilidade mediante a indústria 4.0. Foi usada uma abordagem qualitativa cuja amostra foram profissionais e acadêmicos de contabilidade. Os Resultados demonstram que os acadêmicos acreditam que o trabalho em contabilidade está passando por mudanças advindas da automação, já os profissionais de contabilidade veem a necessidade de os graduados em contabilidade se concentrarem na educação continuada. As principais expectativas dos empregadores é os graduados em contabilidade tenham conhecimentos em TI e habilidades de programação
Khanh (2018)	O objetivo da pesquisa concentrou-se no impacto da 4 Revolução industrial no profissional contábil no Vietnã buscando entender como os contadores e auditores percebiam a revolução. Os Resultados da pesquisa revelaram que os contadores e auditores apresentavam grande deficiência de conhecimento sobre oportunidades e desafios da indústria 4.0 em suas carreiras.

Souza (2018)	Avaliar o conhecimento dos estudantes concluintes do curso de ciências contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina acerca das características e impactos da indústria 4.0. O universo compreendeu os acadêmicos da sexta a nona fase (período diurno e noturno) do curso de ciências contábeis. Os resultados mostraram que os acadêmicos atribuem alta importância à tecnologia, no entanto possuem pouco conhecimento acerca do tema.
Borildo (2017)	Os principais objetivos deste trabalho foram abordar a mais recente revolução industrial e minuciar todos os seus aspectos na indústria automotiva procurando entender como a mesma poderia incrementar o setor. Os resultados mostraram que o ideal é que a indústria automotiva venha a convergir o quanto antes para a Indústria 4.0 pois trará inúmeras vantagens a nível de flexibilidade e de rapidez de resposta que antes não eram possíveis.
Buisán e Valdés (2017)	Este artigo aborda as implicações do conceito Indústria 4.0 e seus efeitos sobre o a economia como um todo, e em particular na indústria espanhola. Os resultados mostram que a chamada Indústria 4.0. é estabelecida como condição necessária para a sobrevivência de inúmeras pequenas e médias empresas, transformação digital, portanto, não é uma opção, mas sim uma decisão que se torna essencial.
Manyka (2017)	Analisar o impacto e potencial de automação das atividades. Os resultados mostraram que menos de 5% das ocupações são totalmente automatizáveis, porém quase toda ocupação tem potencial parcial de automação, estima-se que cerca de metade de todas as atividades do mundo podem ser potencialmente automatizadas.
Rodrigues et al (2017)	Estudar as medidas adotadas pelo Instituto Politécnico de Tomar para responder aos desafios da indústria 4.0. Os resultados do estudo demonstraram que não há grandes desfasamento entre as competências exigidas pelo mercado e o que os cursos do institutos proporcionam.
Alles (2015)	O objetivo deste estudo foi avaliar a aproximação dos auditores com a tecnologia big-data. Os resultados demonstram que o big-data veio como agregador na atividade de auditoria, se tornando uma ferramenta auxiliadora passível de adaptação por parte dos auditores e dos clientes para sua utilização nos processos de auditoria.
Bonekamp e Sure (2015)	O Objetivo deste artigo é de fornecer uma visão geral das consequências da indústria 4.0 no trabalho humano e na organização do trabalho analisando as implicações da indústria 4.0 e de sistemas ciber-físicos através da revisão de literatura. Os resultados demonstram que estamos diante de um futuro incerto pois não se sabe como essas novas tecnologias podem afetar o bem-estar dos trabalhadores. Embora os avanços tecnológicos possam ser em grande parte já previsíveis, suas consequências sobre os impactos sociais em nível nacional ou internacional obviamente não são.
Frey e Osborne (2013)	O objetivo principal do estudo consiste em analisar o número de empregos em risco e a relação entre a probabilidade de informatização, salários e escolaridade de uma ocupação com o advento da 4 Revolução industrial. Os resultados demonstraram que com o advento deste novo cenário no transformará o mercado trabalho, de acordo com as estimativas, cerca de 47% do total de empregos nos EUA está em risco. Fornecemos ainda evidências que salários e escolaridade exibem uma forte relação negativa.
Laffin (2001)	Avaliar o papel do professor no ensino superior do curso de ciências contábeis e sua formação continuada visando identificar as novas exigências sobre conhecimento e trabalho docente. Observou-se que não encontra na maioria dos cursos de graduação professores com recursos mínimos para concretizar a contabilidade, fato este decorrente de um currículo funcional- técnico que não atende a realidade da sociedade.

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Essas pesquisas trazem os resultados decorrentes da inserção dos pilares da indústria 4.0 e o cenário que exige dos profissionais de contabilidade um olhar inclinado sobre uso da tecnologia da informação e suas inovações no ambiente contábil-empresarial.

### 3 METODOLOGIA DA PESQUISA

#### 3.1 TIPOLOGIA DA PESQUISA

Considerando os seus objetivos, este estudo caracteriza-se como sendo uma pesquisa exploratória e descritiva. Exploratória porque visa proporcionar maior familiaridade com a problemática de modo a torná-la mais clara, envolvendo também o levantamento bibliográfico, Gil (2007). E de acordo com Michel (2009), caracteriza-se como descritiva, visto que descreve as características de determinada população ou fenômeno, buscando apurar as opiniões, atitudes e crenças dos investigados, usando técnicas padronizadas de coleta de dados (questionário).

Quanto aos procedimentos técnicos, utiliza-se do levantamento ou Survey, o qual, segundo Silva (2010), consiste na coleta de dados referentes a uma dada população com base em uma amostra selecionada, de forma clara e direta, dos quais se objetiva a interpretação direta dos discentes investigados cujo nível de conhecimento e importância acerca dos impactos da indústria 4.0, para a contabilidade, pretende-se conhecer.

No que diz respeito à abordagem do problema, é um estudo quantitativo, caracterizado pelo emprego de quantificação tanto na coleta de informações, quanto no seu tratamento por meio de técnicas estatísticas (Richardson, 2017) e qualitativo, uma vez que busca um aprofundamento da compreensão de um determinado fenômeno ou grupo social, produzindo informações aprofundadas sobre uma determinada realidade (Deslauriers, 1991).

#### 3.2 UNIVERSO DA PESQUISA

Para essa pesquisa, dos 144 alunos ativos dos 4 cursos de graduação em Contabilidade das universidades públicas do estado de Alagoas, no segundo semestre de 2019, 100 participaram do mapeamento. Devido à falta de respostas em algumas perguntas e ao fato de alguns estudantes não se enquadrarem nos parâmetros da pesquisa, apenas 82 compõem a amostra não-probabilística acidental, composta por acaso.

A escolha da população acima é justificada por conta do estágio de conclusão do curso e da transição do profissional contábil de um mero escriturador para um tomador de decisões de cunho mais gerencial.

Inicialmente, o objetivo era pesquisar a população de alunos, composta por todos os alunos concluintes do curso Ciências Contábeis, na condição de formando. Infelizmente, isso não foi possível devido ao fato de que nem todos se dispuseram a responder o questionário, apesar da aplicação presencial do questionário em sala de aula.

Antes de aplicado, a ferramenta de pesquisa passou por um pré-teste com 10 acadêmicos que não constataram dificuldades com a interpretação das perguntas ou qualquer outro problema, sendo realizadas as observações relacionadas a correções de erros gramaticais e/ou de digitação, assim como observado no estudo de Souza e Gasparetto (2018). Cabe reforçar que esses estudantes não integraram a amostra.

A amostra foi composta pelos alunos que estavam cursando o último período do curso durante a realização da pesquisa. A Tabela 1 mostra a quantidade de participantes das quatro turmas investigadas.

Tabela 1 - Composição da Amostra

Instituição	Previsto	Respondentes	Taxa de Resposta (%)
UFAL campus Maceió	49	28	57
UFAL campus Santana	28	14	50



UNEAL campus Arapiraca	36	22	61
UNEAL campus São Miguel	31	18	58
Total	144	82	57

Fonte: elaborado pelo autor (2020)

Vale ressaltar que todas as Instituições pesquisadas atingiram no mínimo 50% de respondentes concluintes do curso de Ciências Contábeis. Constatou-se que a aplicação do instrumento de coleta ficaria inviável se feito de maneira online devido à complexidade estrutural do questionário. Cabe reforçar que, por estarem nos últimos períodos do curso, alguns estudantes frequentavam a Universidade poucos dias na semana o que acarretou na dificuldade de acesso aos respondentes.

Para início de coleta, foi realizada a impressão dos questionários e o mapeamento do quantitativo de alunos que poderiam compor a amostra.

### 3.3 COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS

Para a concretização da pesquisa, inicialmente foi realizado o mapeamento dos alunos entre os meses de novembro/2019 a janeiro/2020. Por meio de contato direto com os coordenadores de cursos, foi solicitado que eles disponibilizassem o quantitativo de alunos que poderiam ser investigados. Feito isso, os alunos responderam ao questionário.

Esse instrumento de coleta foi elaborado com o objetivo de pesquisar o nível de conhecimento e importância acerca dos impactos da indústria 4.0 na contabilidade. Para atender a esse objetivo, elaborou-se o constructo da pesquisa que fundamenta a elaboração das assertivas aplicadas aos acadêmicos investigados. O Constructo da pesquisa é apresentado no Quadro 3.

Quadro 3 - Constructo teórico da pesquisa

	<b>Categoria</b>	<b>Embasamento Teórico</b>	<b>Aspecto Pesquisado</b>
1º Bloco	Definição	Schwab (2016), Amorim (2017).	Conhecimento a respeito da 4ª Revolução Industrial e Conceito de Indústria 4.0 (I4.0).
	Características	Schwab (2016), Coelho (2016), Borildo (2017), Kagermann (2013), Souza e Gasparetto (2018).	Conhecimento e grau de importância quanto as características da I4.0
	Pilares	Kagermann (2013), Coelho (2016), Borildo (2017).	Conhecimento e importância acerca dos pilares da indústria 4.0: <i>Internet of Things, Cyber-Physical Systems e big data.</i>
2º Bloco	Impactos	Frey e Osborne (2013), Tadeu (2016), Simon (2016), Schwab (2016), Amorim (2017), Manika (2017)	Opinião sobre os principais impactos da I4.0 nos negócios e no mercado de trabalho.
	Adequação das Ofertas formativas	Baygin (2016), Tadeu (2016), Manika (2017), Rodrigues <i>et al.</i> (2017), Khanh (2018), Bonekamp e Sure (2019), Ghani e Muhamad (2019).	Opinião em relação à adequação das grades curriculares para que os futuros profissionais possam adequar-se as mudanças advindas da I4.0. Dilema homem vs máquina e a formação nas universidades
	O Profissional Contábil	Souza e Gasparetto(2018).	Impactos da Indústria 4.0 na profissão contábil e preparação dos estudantes para o mercado de trabalho da I4.0.

Fonte: elaborado pelo autor (2020)

O estudo foi materializado a partir do instrumento de coleta utilizado: um questionário com 15 questões, apresentado no Apêndice A, com alternativas de respostas amparadas pela escala *likert*, com cinco pontos (níveis de variação).

O questionário utilizado, após as alterações decorrentes do pré-teste, foi segregado em três blocos: 1) Definição, embates, características, pilares e impulsionadores da indústria 4.0; 2) opinião dos estudantes acerca dos impactos da indústria 4.0 nos negócios e no mercado de trabalho; e 3) Perfil dos alunos entrevistados.

O modelo do instrumento de coleta de dados proposto nesta pesquisa deriva do modelo utilizado por Souza e Gasparetto (2018) que buscaram avaliar o conhecimento dos estudantes concluintes do curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Santa Catarina acerca das características da indústria 4.0.

## 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 PERFIL DOS ACADÊMICOS

Todos os entrevistados são discentes que se encontravam na condição de concluintes dos cursos de Ciências Contábeis das IES públicas do estado de Alagoas: UFAL, *campi* Maceió e Santana do Ipanema; e UNEAL, *campi* Arapiraca e São Miguel dos Campos. Com base no retrato amostral investigado, a Tabela 2 apresenta o perfil dos respondentes conforme as escalas de idades e os seus gêneros.

Para melhor observação da distribuição das idades, elaborou-se uma escala, organizada em intervalos de 5 anos e, assim, verificou-se, quanto ao gênero dos acadêmicos, um valor aproximado, uma vez que 54,88% são do gênero feminino e 45,12%, masculino. Chama a atenção a faixa etária entre 20 e 25 anos de mais de 60% dos discentes considerados concluintes. Observou-se que não há, acima dos 36 anos, discente do gênero feminino.

Tabela 2 - Perfil dos respondentes por idade versus gênero

Idade	Gênero				Total	
	Feminino		Masculino			
	Freq.	%	Freq.	%	Freq.	%
De 20 a 25	26	31,71	24	29,27	50	60,98
De 26 a 30	10	12,20	8	9,76	18	21,95
De 31 a 35	9	10,98	2	2,44	11	13,41
De 36 a 40	0	0,00	1	1,22	1	1,22
De 41 a 45	0	0,00	1	1,22	1	1,22
Acima de 46	0	0,00	1	1,22	1	1,22
Total	45	54,88	37	45,12	82	100

Fonte: Dados da pesquisa (2020)

A Tabela 3 tem o escopo de evidenciar o total de discentes por *campi*, bem como a divisão por gênero para a obtenção de dados sobre aqueles que, além das atividades acadêmicas, trabalham ou não. Os resultados revelam que para o gênero feminino, das 45 respondentes, 39 trabalham, o que corresponde a 86,66%.

Para o gênero masculino, observa-se que dos 37 alunos respondentes, 35 trabalham, alcançando 94,59% da amostra masculina. Ao avaliar o cenário amostral como um todo, sem distinção de gênero, percebe que 90,24% dos graduandos se encontram no mercado de trabalho, o que corrobora para uma melhor formação no curso de Ciências Contábeis tendo

em vista a importância da prática contábil. Esses resultados são corroborados por Souza e Gasparetto (2018) cuja pesquisa revelou que 80% da amostra estudada estava inserida no mercado de trabalho.

Tabela 3 - Campus em que cursa Contábeis *versus* Você trabalha?

Campus em que os entrevistados estavam cursando Ciências Contábeis.	Você trabalha?								Total	
	Feminino				Masculino					
	Sim		Não		Sim		Não			
	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%	Freq	%
Maceió	12	30,76	2	33,33	13	37,14	1	50	28	34,14
Santana do Ipanema	7	17,94	2	33,33	5	14,28	0	0	14	17,07
Arapiraca	14	35,89	0	0	8	22,85	0	0	22	26,82
São Miguel dos Campos	6	15,38	2	33,33	9	25,71	1	50	18	21,95
<b>Total</b>	<b>39</b>	<b>100</b>	<b>6</b>	<b>100</b>	<b>35</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>100</b>	<b>82</b>	<b>100</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Complementando os resultados da Tabela 3, foi perguntado aos discentes se eles trabalhavam e, caso a resposta tivesse sido afirmativa, se exerciam atividade na área contábil.

Para essas perguntas, os dados da Tabela 4 mostram que dos 82 entrevistados, apenas 8, menos de 10%, não trabalham.

Tabela 4 - Trabalha *versus* trabalha na área Contábil

Você trabalha?	Frequência	Percentual
<b>Não</b>	<b>8</b>	<b>9,76%</b>
<b>Sim</b>	<b>74</b>	<b>90,24%</b>
<i>Trabalha na área contábil?</i>	44	59,46%
<i>Não Trabalha na área contábil?</i>	30	40,54%
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>100%</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Outro achado revelador é que entre os discentes que trabalham, 40,54% informaram que não exercem atividades na área contábil. Esse percentual de discentes que trabalham na área contábil é inferior ao resultado encontrado por Souza e Gasparetto (2018), cujos dados mostraram que 67% dos graduandos trabalhavam na área contábil.

#### 4.2 PERCEPÇÃO QUANTO AO GRAU DE IMPORTÂNCIA E CONHECIMENTO SOBRE A INDÚSTRIA 4.0.

No intuito de investigar a percepção dos discentes de contabilidade com relação aos níveis de importância e de conhecimento, a Tabela 5 apresenta os resultados descritivos da definição, pilares, características e uso da tecnologia da I 4.0, os quais não revelam alta dispersão dos dados em relação à média.

Da análise do nível importância, depreende-se que os discentes entrevistados atribuem um alto grau de relevância para as definições, os pilares e as características da I 4.0

e Revolução Industrial, mas o nível de conhecimento é sempre menor em todos os itens perguntados.

Avaliando o nível de importância que os graduandos atribuem às definições de quarta revolução industrial e I 4.0, depreende-se que eles sabem da relevância desses termos.

Quanto ao nível de conhecimento, os resultados corroboram com os aspectos apresentados na pesquisa de Souza e Gasparetto (2018) em que os graduandos também demonstram ter conhecimento moderado ou baixo sobre I 4.0.

Por outro lado, quando se observa o nível de conhecimento dos discentes, constatou-se um resultado paradoxal. Os dados mostram que o conhecimento dos graduandos sobre a definição, características, pilares e uso da tecnologia da I 4.0 encontra-se baixo ou moderado. Reforça-se aqui que as categorias pilares de I 4.0 (Internet das Coisas, Sistemas Ciber-Físicos e *Big-Data*) apresentaram as menores médias de conhecimento, confirmando um comportamento semelhante à pesquisa de Souza e Gasparetto (2018).

Nesta perspectiva, os achados da pesquisa mostram que, enquanto os níveis de importância apresentam médias bem acima da mediana, os níveis de conhecimento, por sua vez, revelam médias abaixo da mediana. Depreende-se que os discentes entrevistados revelam a importância sobre os assuntos, porém declaram não ter o conhecimento desejado para o que eles atribuem como importante.

O pouco conhecimento revelado pelos discentes é atribuído ao pouco contato prático que os discentes têm diante dessas tecnologias.

Para as categorias definição, pilares e características, as percepções dos discentes resultaram em médias acima de 4,0 para o nível de importância. Por outro lado, quando se questiona o nível de conhecimento dos mesmos discentes, esses revelaram uma média de conhecimento abaixo de 3,0, mostrando, assim, pouquíssimo conhecimento sobre a I 4.0 e seus aspectos.

Tabela 5 - Estatística Descritiva dos Níveis de Importância

	Importância			Conhecimento		
	Média	Mediana	Desvio Padrão	Média	Mediana	Desvio Padrão
<b>Definição</b>	<b>4,62</b>	<b>5</b>	<b>0,02</b>	<b>2,90</b>	<b>3</b>	<b>0,09</b>
Quarta Revolução Industrial	4,61	5	0,64	2,91	3	0,97
Indústria 4.0	4,63	5	0,62	2,89	3	1,10
<b>Pilares</b>	<b>4,03</b>	<b>4</b>	<b>0,05</b>	<b>2,25</b>	<b>2</b>	<b>0,10</b>
Internet das Coisas	4,07	4	1,11	2,45	2	1,30
Sistemas Ciber-físicos	4,04	4	1,10	2,16	2	1,11
Big-data	3,99	4	1,19	2,13	2	1,24
<b>Características</b>	<b>4,63</b>	<b>5</b>	<b>0,19</b>	<b>2,77</b>	<b>3</b>	<b>0,09</b>
Fábricas Inteligentes	4,66	5	0,55	2,79	3	1,06
Sensores menores e mais potentes	4,61	5	0,70	2,63	3	1,15
Sofisticação de Softwares e Hardwares	4,87	5	0,38	3,05	3	1,11
Inteligência artificial	4,48	5	0,86	2,95	3	1,13
Machine learning	4,54	5	0,77	2,43	2	1,30
<b>Uso da Tecnologia</b>	<b>4,72</b>	<b>5</b>	<b>0,06</b>	<b>4,08</b>	<b>4</b>	<b>0,05</b>
Arquivos pessoais	4,62	5	0,68	4,13	4	0,93
Arquivos acadêmicos	4,73	5	0,59	4,04	4	0,91
Arquivos profissionais	4,82	5	0,57	4,07	4	1,00

Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Constata-se que, em média, os discentes de contabilidade atribuem praticamente a mesma importância à indústria 4.0 e a 4ª Revolução, alcançando, respectivamente, as médias de 4,63 e 4,61. Esse resultado confirma o que foi previsto e enfatizado por Borildo (2017) sobre esses termos serem sinônimos.

Cabe ressaltar o contraste entre os níveis de conhecimento e de importância, visto que 70,73% e 69,51% dos discentes entrevistados apontam, respectivamente, a indústria 4.0 e 4ª Revolução como eventos extremamente importantes. Porém, quando mensurado o nível de conhecimento sobre tais assuntos, descobre-se que mais de 50% dos respondentes possuem nenhum conhecimento ou conhecimento baixo sobre a temática.

Para esse contexto revelador, Ghani e Muhammad (2019) destaca que a “I 4.0” exigirá dos graduandos em contabilidade maior intimidade com os recursos de TI devido ao fato de que a maioria das atividades rotineiramente desenvolvidas será substituída por máquinas inteligentes. Corroborando com esse pensamento, Khanh (2018) comenta que cabe às universidades investirem em tecnologia para, assim, possibilitar que seus alunos obtenham experiência prática com “I 4.0.”

Em relação às características da “I 4.0” e “4R” (fábricas inteligentes, sensores menores e mais potentes, sofisticação de *hardwares* e *softwares*, inteligência artificial e *machine learning*), os discentes admitem, conforme a média da categoria (4,63), um alto grau de importância; por outro lado, o nível de conhecimento mostra-se moderado (2,77).

Nessa perspectiva, os achados evidenciam que os pilares da “I 4.0” são extremamente importantes para os discentes, uma vez que as médias atribuídas foram de 4,7 para a Internet das Coisas; 4,04 para os Sistemas Ciber-Físicos e 3,99 para o *Big-Data*. Paradoxalmente, ao julgar o nível de conhecimento, as respostas admitidas pelos mesmos entrevistados revelaram, para os pilares da “I 4.0”, médias menores que 2,5, demonstrando pouco domínio sobre o assunto.

Ao comparar a importância e o conhecimento dos pilares de I 4.0, os dados analisados anunciam que 36 alunos, aproximadamente 43,90%, avaliam a IoT como extremamente importante e outros 28, o equivalente a 34,10%, como muito importante. Entretanto, quando se observa, para esse mesmo pilar, o nível de conhecimento, constata-se outro cenário revelador, indicando que 27 alunos, 32,90%, externam nenhum conhecimento; outros 16, correspondentes a 19,5%, revelam possuir conhecimento muito baixo e mais 20, o equivalente a 24,4%, conhecimento baixo.

Os pilares (Sistemas Ciber-Físicos e *Big-Data*) da I 4.0 também se apresentam na mesma direção. Para os Sistemas Ciber-Físicos, que 76 alunos, o equivalente a 92,6%, avaliaram esse pilar como extremamente importante, muito importante ou, no mínimo, importante. Todavia, ao manifestar o nível de conhecimento, verificam-se resultados efetivamente ilógicos, pois apenas 11 alunos, 13,4% dos entrevistados, demonstraram ter conhecimento, no mínimo moderado e a maioria, 71 discentes, 86,6%, retrataram possuir, no máximo, conhecimento muito baixo.

Quanto ao *Big-data*, 73 discentes, aproximadamente 89%, oscilaram suas avaliações em, no mínimo, importante e, no máximo, extremamente importante. Mas, ao revelar o nível de conhecimento, verifica-se assustadoramente que 36 alunos, cerca de 43,9% dos concluintes em contabilidade entrevistados, não possuem nenhum conhecimento e outros 17, o equivalente 20,7%, afirmaram ter o conhecimento muito baixo.

Corroborando, para esta contraposição entre as respostas, Schmarzo (2013) discorre que a tecnologia *Big-Data* transforma as atividades organizacionais, pois otimiza o tempo e estrutura os dados em tempo real. Assim, há melhora no desempenho das organizações,

mostrando, portanto, que a grande vantagem da utilização do *Big-Data* consiste em dar soluções rápidas a problemas complexos.

Cabe ao profissional contábil ter familiaridade com esta tecnologia, pois, para Cohen et al. (2009), o *Big-Data* agrega a captação, a análise e o processamento de dados, auxiliando no planejamento, controle, auditoria, análise econômica e relatórios, visto que, com o advento desta tecnologia, os dados contábeis são processados em tempo real (Badem & Kilinç, 2019).

Alles (2015) reforça que os resultados apresentados para os pilares da internet demonstram o despreparo acadêmico dos estudantes de Ciências Contábeis para atuar no ambiente 4.0. Esse é um dado preocupante, pois uma vez que o avanço da inteligência artificial influencia a vida cotidiana e a contabilidade, o mercado de trabalho precisa de profissionais capacitados para utilizar os recursos tecnológicos advindos da quarta revolução.

### 4.3 PERCEPÇÃO QUANTO AOS IMPACTOS DA INDÚSTRIA 4.0 NA CONTABILIDADE

As assertivas do segundo bloco do instrumento de coleta objetivaram conhecer a opinião dos estudantes quanto aos impactos da indústria 4.0 na contabilidade e no mercado de trabalho. Seguindo o que foi exposto na metodologia, as perguntas foram elaboradas com base no estudo aplicado por Souza e Gasparetto (2018). A Tabela apresenta os resultados descritivos das respostas obtidas.

Tabela 6 - Medidas de tendência central referente ao segundo bloco

Opinião Sobre		Média	Mediana	Desvio Padrão
Automação da Mão de Obra na Contabilidade em trabalhos repetitivos		4,17	4	1,06
Automação das atividades Contábeis	Rotinas Contábeis	4,44	5	0,97
	Contabilidade Financeira (Societária)	3,59	4	1,08
	Contabilidade Gerencial	2,89	3	1,26
	Contabilidade Pública	3,22	3	1,24
	Auditoria	2,77	3	1,26
	Perícia	2,77	3	1,35
	Cálculo de Custos	4,52	5	0,83
	Análise de Orçamentos	3,37	4	1,50
	Apuração de Impostos	4,45	5	0,97
	Planejamento tributário	3,39	4	1,37
Impactos, ofertas formativas e o papel do profissional Contábil	Criação de novas demandas de profissionais na I4.0	4,09	4	0,88
	Influência da I4.0 nos negócios e na expectativa dos clientes	4,06	4	0,81
	Reformulação dos atuais modelos formativos alinhados às demandas da I4.0	4,77	5	0,48

Fonte: Dados da pesquisa (2020)

A maioria das respostas obtidas (Tabela 6) converge para as os resultados de Schwab (2016), Manyika (2017), Frey e Osborne (2013), Buisán e Valdés (2017), Alles (2015), Baygin (2016), Badem e Kilinç (2019), Khanh (2018), e Souza e Gasparetto (2018).

De acordo com os achados apresentados na Tabela 6, verifica-se que os estudantes investigados inclinam para a percepção de que as atividades repetitivas exercidas na contabilidade possuem alta probabilidade de automação, revelando, para tanto, uma média de 4,17.

Para as atividades pesquisadas, os discentes investigados manifestam a opinião de que a auditoria e perícia são as atividades que têm menor probabilidade de serem automatizadas, revelando, então, uma média de 2,77, correspondendo a 55,40%. Esse resultado diverge aos achados de Frey e Osborne (2013) que apontaram a probabilidade de 94% de automação das atividades de auditoria e diverge também da realidade demonstrada em alguns países desenvolvidos cujo atividades de auditoria já ocorrem em tempo real (Goh et al., 2017).

Os discentes concordam que a I 4.0 criará novas demandas para os profissionais da contabilidade para além das habilidades adquiridas no meio acadêmico, indicando, para esse contexto, média de 4,09. Além disso, externam a percepção de que a 4ª Revolução influenciará os negócios, a expectativa dos clientes, a gestão e o papel de liderança nas empresas, revelando, assim, uma média de 4,06.

O advento massivo dos meios tecnológicos advindos da I 4.0 sugere a necessidade de reformulação dos atuais modelos formativos nas instituições devido às exigências acarretadas pelo cenário 4.0. Para esta assertiva, os discernimentos dos investigados alcançaram a maior média, 4,77.

As medidas de tendência central referentes ao segundo bloco do questionário aplicado revelam que não houve grande dispersão das respostas em relação à média, visto que os dados se concentram próximo a mesma.

Quando questionados sobre os impactos da Indústria 4.0, 97,6% dos discentes concordaram (totalmente ou parcialmente) pela necessidade de reformulação dos currículos acadêmicos.

Além disso, outro apanhado da pesquisa que chama à atenção para essa carência curricular é não existir nenhum tipo de discordância advinda dos alunos. Esses resultados corroboram com o pensamento de Bonekamp e Sure (2015) que defendem a necessidade de reformulação das atividades de ensino em Ciências Contábeis a fim de que os estudantes de contabilidade se adaptem e atendam às expectativas do mercado no cenário 4.0.

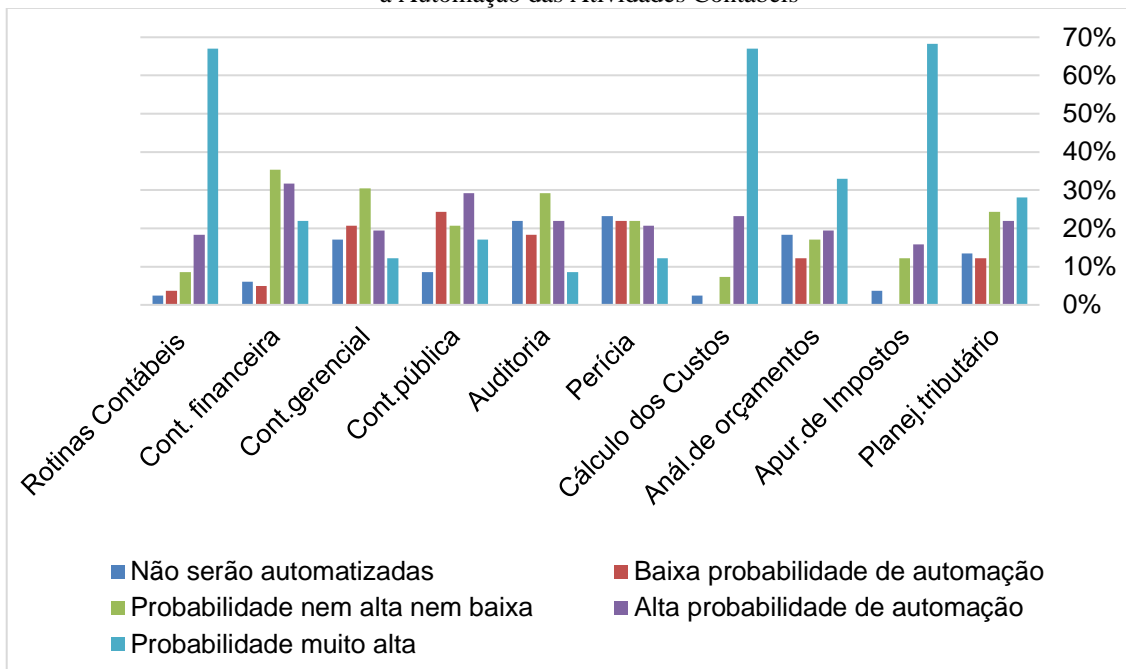
Em relação à perspectiva de automação de atividades contábeis por causa do surgimento da indústria 4.0, observa-se que mais de 81% dos respondentes acreditam que as atividades contábeis serão automatizadas e, com isso, haverá novas demandas para os profissionais da contabilidade.

Cabe ressaltar que, em se tratando da reformulação dos currículos acadêmicos, nenhum graduando discordou da possibilidade de reformular as grades curriculares para atender as demandas da “4R”. Reforça-se assim a perspectiva de Ghani e Muhammad (2019) sobre o fato de que academia deve buscar e atender as expectativas dos empregadores, ajudando os graduandos a se adaptarem às mudanças causadas pelas tecnologias na era da indústria 4.0.

De acordo com Frey e Osborne (2013), as atividades da contabilidade mais propícias à automação são as de apuração de impostos (99%), analistas de orçamentos (94%), auditores (94%) e estimadores de custos (57%). Pode-se observar que a amostra estudada foi contrária à literatura quanto às atividades de auditoria, análise de orçamento e cálculo de custos. Contudo, impende ressaltar que os graduandos atribuíram alta probabilidade e

probabilidade muito alta para o cálculo de custos, diferentemente da abordagem de Frey e Osborne (2013).

Gráfico 1 - Opinião dos Graduandos quanto à Automação das Atividades Contábeis



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Ao serem questionados para revelar por quais meios adquiriram conhecimento sobre indústria 4.0, 64 alunos, o equivalente a mais de 78% dos entrevistados, indicaram a leitura de artigos, livros, revistas, reportagens e outros meios. Todavia, apenas 11 alunos, menos de 14%, afirmaram ter adquirido algum conhecimento com base nas disciplinas do curso (Tabela 7).

Tabela 7 - Meio pelo qual os acadêmicos

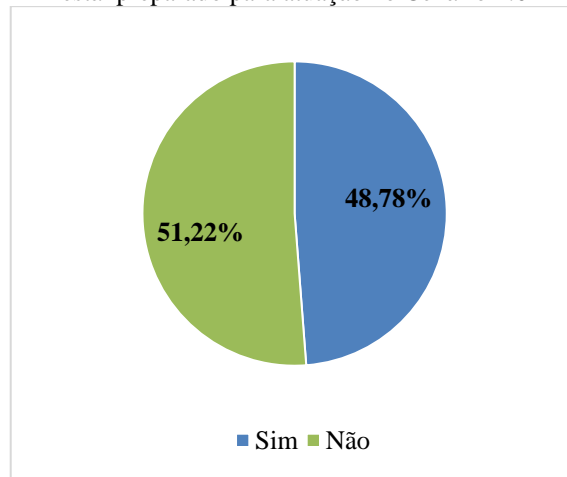
Meio	Frequência	%
Leitura em Artigos	35	42,68
Reportagens	17	20,73
Outros meios	12	14,63
Disciplinas do Curso	11	13,41
Não Respondeu	7	8,54
<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Depreende-se, com isso, que a I 4.0 vem sendo tratada com pouca relevância pela academia no âmbito da contabilidade, tendo em vista que a grade curricular do curso de Ciências Contábeis ainda permanece focada em técnicas de registro e controles isolados não suprimindo, portanto, uma formação mais ampla (Laffin, 2001).



Gráfico 2 - Resposta da Amostra sobre está preparado para atuação no Cenário 4.0



Fonte: Dados da pesquisa (2020)

Quando questionados se acreditavam apresentar preparo para atuar no ambiente da indústria 4.0, a maioria (51,22%) dos respondentes afirmou não possuir segurança para atuar nesse ambiente em razão das dificuldades de contato com o cenário 4.0, tendo em vista que poucas são as empresas contábeis que investiram em ferramentas de automação ligadas a “I 4.0”.

Complementando as respostas, é importante destacar que mais de 48%, o que corresponde a 40 alunos entrevistados, se consideraram preparados, revelando, assim, um fato curioso, uma vez que foi demonstrado pouco conhecimento sobre a 4ª Revolução. Dos 82 acadêmicos entrevistados, 74,39% justificaram a resposta dada à assertiva. O Quadro 4 demonstra a catalogação das justificativas fornecidas.

Um fato interessante a ser apresentado é que, mesmo explicitando ter pouco conhecimento sobre indústria 4.0, 40 alunos afirmaram possuir aptidão para atuar neste ambiente. As justificativas são diversas e contraditórias como na apresentada por 11 alunos que se diziam preparados e atualizados em relação às inovações tecnológicas e, portanto, aptos para atuar no cenário 4.0. Todavia, os resultados da pesquisa revelam que, de modo geral, os entrevistados não detinham conhecimento suficiente para atuar neste ambiente.

Quadro 4 - Justificativas sobre estarem ou não preparados para atuar na I4.0

28	Sente- se preparado	33	Não se sente preparado
11	" Me considero um profissional atualizado referente às evoluções tecnológicas, estando assim preparado para indústria 4.0".	9	"Sinto que não possuo conhecimento suficiente referente aos avanços tecnológicos".
5	"Estou aberto e disposto(a) a buscar conhecimento e me adaptar às mudanças advindas dos avanços da I4.0".	5	"Pois ainda não possuo a parte prática da profissão de contador para estar a par dos avanços advindos da revolução 4.0".
8	" Sim, pois com o advento da revolução 4.0 na contabilidade o exercício da profissão de contador será facilitado, no qual a indústria 4.0 vem como ferramenta de auxílio ao contador que irá perder menos tempo com atividades de rotinas e exercerá uma função mais gerencial".	13	" As instituições de ensino não estão preparadas para ensinar os futuros profissionais a se adaptar as novas demandas do mercado, há uma carência evidente no meio acadêmico de discussões acerca do tema, pois o sistema ainda está ligado à praticas antigas, não exigindo tanto da capacidade analítica dos alunos".

2	" Sim, pois o ambiente em que trabalho incentiva o contador tecnológico".	6	" Acredito que seja necessário muito conhecimento para atuar no ambiente 4.0, sendo assim necessário uma formação complementar para adaptação às mudanças da era digital".
2	"Sim, pois a educação continuada é algo que prezo em minha carreira, o que acarreta em constante atualização referente às mudanças na contabilidade".		

Fonte: Dados da pesquisa (2020)

As Justificativas apresentadas pelos entrevistados ratificam a abordagem de Bonekamp e Sure (2015) que afirmam a necessidade de os graduandos em contabilidade serem qualificados pelas universidades para se tornarem funcionários aptos a atuar, mesmo com os impactos da indústria 4.0. Reforçando esse contexto, Schuster et al. (2016) ressaltam a digitalização da educação, esclarecendo que uma educação voltada a absorção de tecnologias e familiarização com inovações tecnológicas fornecerá mais alternativas de conexão dos graduandos à era da "I 4.0".

Laffin (2001) discorre que o currículo do curso de Ciências Contábeis é eminentemente técnico, favorecendo, assim, uma consequente formação eminentemente técnica do aluno. Assim, é importante entender que as instituições de ensino superior procedam na avaliação de seus produtos formativos, buscando alinhá-los às mudanças emergidas da "I 4.0", aproximando os estudantes às tecnologias de informação e comunicação (Rodrigues et al., 2017).

Outra reflexão pertinente é feita por Souza e Gasparetto (2018) cujo estudo questiona o papel da academia na educação e formação como responsável por todas as habilidades, competências e conhecimentos, indicando ainda que cabe aos estudantes buscar e adquirir de forma complementar as habilidades exigidas pelo mercado, visto que há uma dificuldade aparente.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A 4ª Revolução Industrial trouxe consigo a automação de algumas atividades humanas, esse contexto afetará significativamente todas as áreas. Especificamente na área da contabilidade, com o advento da indústria 4.0, tanto as organizações quanto os profissionais precisarão se adaptar, ocorrendo assim uma mudança nas práticas contábeis que passarão a ser de caráter muito mais cognitivo, exigindo mais habilidades gerenciais voltadas à resolução de problemas.

O presente trabalho teve como objetivo principal investigar o nível de conhecimento e importância dos estudantes concluintes do curso de Ciências Contábeis das universidades públicas do estado de Alagoas acerca dos impactos da indústria 4.0 na contabilidade. Identificar os desafios e características da I 4.0 na percepção dos estudantes de Ciências Contábeis é primordial para evolução do ensino e aprendizagem contábil, tendo em vista que os graduandos estarão em breve no mercado de trabalho.

Os resultados da pesquisa demonstram que 90,24% da amostra estudada encontram-se trabalhando, porém 40,54% não exercem atividade na área contábil, o que é preocupante, tendo em vista que o processo de iniciação no mercado de trabalho contábil é rápido e que estes graduandos estão na fase final do curso e precisam se aproximar da prática contábil. Vale ressaltar que em todas as assertivas, os graduandos atribuíram alto grau de importância

às definições, pilares, características e uso da tecnologia, porém, declararam não possuir conhecimento suficiente sobre o que eles atribuíram como importante. Neste cenário dá-se ênfase ao *Big-Data* que obteve a menor das médias ao avaliar o nível de conhecimento, fato este preocupante, pois o *Big-Data* vem como uma ferramenta transformadora das atividades contábeis capaz de fornecer soluções rápidas a problemas complexos, processando informações em tempo real.

Outro fato relevante é que os resultados obtidos demonstram o despreparo dos estudantes para atuar no ambiente 4.0. Quando questionados sobre a necessidade de reformulação dos currículos acadêmicos 97,6% dos estudantes concordaram totalmente ou parcialmente. Sendo assim, fica claro que os graduandos conseguem perceber que há déficits no ensino contábil, cuja grade curricular ainda é notoriamente tecnicista e não incorpora os avanços tecnológicos a tempo de conseguir preparar seus discentes para o mercado de trabalho.

Dos alunos entrevistados, mesmo com todos os déficits apresentados quanto ao nível de conhecimento sobre “I 4.0”, 48% se consideraram preparados para atuar neste ambiente, fato este curioso tendo em vista o pouco conhecimento ou nenhum conhecimento sobre o tema. Mesmo desconhecendo a I 4.0, os estudantes acreditam ter capacidade de integrar um ambiente dotado desses avanços tecnológicos.

Por fim, não se pode negar a atualidade e relevância do tema, tendo em vista que o cenário 4.0 representa o futuro do trabalho e das organizações, a contabilidade vem evoluindo cada vez mais, e as novas tecnologias vêm como impulsionadoras para um papel do contador mais analítico e gerencial, focado em resolução de problemas e otimização de tempo. Um contador menos técnico, que terá menos atividades rotineiras e voltará seu foco na geração de valor ao cliente e a entidade.

Os resultados do presente estudo revelam a necessidade de os acadêmicos acompanharem a indústria do futuro, bem como a reflexão das instituições de ensino superior em preparar seus discentes para esta realidade.

A presente pesquisa focou os discentes concluintes dos cursos de graduação em Ciências Contábeis das universidades públicas do estado de Alagoas. Diante dessa limitação, para estudos adicionais, recomenda-se ampliar o universo pesquisado, incluindo as instituições particulares. Além disso, considerando os resultados apresentados, investigar as lacunas curriculares existentes entre as habilidades lecionadas nas universidades e as carências dos mercados.

## REFERÊNCIAS

- Alles, M. G. (2015). Drivers of the Use and Facilitators and Obstacles of the Evolution of Big Data by the Audit Profession. *Accounting Horizons*.  
<https://aaapubs.org/doi/abs/10.2308/acch-51067?journalCode=acch>
- ASlanertik, B. E., & Yardimci, B. (2019). A Comprehensive Framework for Accounting 4.0: Implications of Industry 4.0 in Digital Era. In: *Blockchain Economics and Financial Market Innovation* (pp. 549-563). Springer.
- Badem, A. C., & Kiliç, Y. (2019). Industry 4.0 revolution and the future of accounting applications. In: *Economic Issues: Global and Local Perspectives*. Publishing (pp. 44-55). Glasstree Academic.
- Bonekamp, L., & Sure, M. (2015). Consequences of industry 4.0 on human labour and work organisation. *Journal of Business and Media Psychology*, 6(1), 33-40.  
[https://journal-bmp.de/wp-content/uploads/04\\_Bonekamp-Sure\\_final.pdf](https://journal-bmp.de/wp-content/uploads/04_Bonekamp-Sure_final.pdf)
- Borlido, D. J. A. (2017). *Indústria 4.0: Aplicação a Sistemas de Manutenção* [Dissertação de mestrado, Universidade do Porto]. Repositório Aberto da Universidade do Porto.  
<http://hdl.handle.net/10216/102740>
- Brynjolfsson, E., & McAfee, A. (2014). *The second machine age: Work, progress, and prosperity in a time of brilliant technologies*. Norton & Company.  
[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/622156/mod\\_resource/content/1/Erik-Brynjolfsson-Andrew-McAfee-Jeff-Cummings-The-Second-Machine-Age.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/622156/mod_resource/content/1/Erik-Brynjolfsson-Andrew-McAfee-Jeff-Cummings-The-Second-Machine-Age.pdf)
- Buisán, M., & Valdés, F. (2017). La Indústria Conectada 4.0. *Revista de Economía Ices: La Economía Digital en España*, 1(898), 89-100.  
<http://www.revistasice.com/esES/ICE/PublishingImages/Paginas/Ultimas-Revistas/ICE898.pdf>
- Burritt, R., & Christ, K. (2016). Industry 4.0 and environmental accounting: A new revolution? *Asian Journal of Sustainability and Social Responsibility*, 1(1), 23-38.
- Cockcroft, S., & Russell, M. (2018). Big data opportunities for accounting and finance practice and research. *Australian Accounting Review*, 28(3), 323-333.
- Coelho, P. M. N. (2016). *Rumo à Indústria 4.0* [Dissertação de Mestrado, Universidade de Coimbra]. Repositório Científico da Universidade de Coimbra.  
<http://hdl.handle.net/10316/36992>.
- Deslauriers, J. P. (1991). *Recherche qualitative - Guide pratique*. McGraw-Hill.
- Dewua, K., & Barghath, Y. (2019). The accounting curriculum and the emergence of Big Data. *Accounting and Management Information Systems*, 18(3), 417-442.
- Frey, C. B., & Osborne, M. A. (2013). *The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?* Oxford.

[https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The\\_Future\\_of\\_Employment.pdf](https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf)

- Goh, C., Seow, Poh, S., & Pan, G. (2017). Automation and the Accounting profession. *Is Chartered Accountant*. Research Collection School Of Accountancy. [https://ink.library.smu.edu.sg/soa\\_research/1640](https://ink.library.smu.edu.sg/soa_research/1640).
- Ghani, E. K., & Muhammad, K. (2019). Industry 4.0: Employers Expectations of Accounting Graduates and its Implications on Teaching and Learning Practices. *International Journal of Education and Practice*, 7(1), 19–29. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1209944.pdf>
- Gil, A. C. (2007). *Como elaborar projetos de pesquisa*. (4. ed.). Atlas.
- Kagermann, H. (2013). Recommendations for Implementing the Strategic Initiative Industrie 4.0. In: *Final Report Of The Industrie 4.0 Working Group*. Francfort, Acatech. [http://thuviensoc.dastic.vn:8080/dspace/handle/TTKHCNDaNang\\_123456789/357](http://thuviensoc.dastic.vn:8080/dspace/handle/TTKHCNDaNang_123456789/357).
- Kend, M., & Nguyen, L. A. (2020). Big Data Analytics and Other Emerging Technologies: The Impact on the Australian Audit and Assurance Profession. *Australian Accounting Review*. <https://doi.org/10.1111/auar.12305>.
- Khanh, L. T. (2018). *Impact of industrial revolution 4.0 (industry 4.0) to the accounting profession in Vietnam*. The 5th International conference on finance and economics.
- Laffin, M. (2001). O Professor de Contabilidade no Contexto de Novas Exigências. *Contabilidade Vista e Revista*, 12(1), 57-78, 2001. <http://revistas.face.ufmg.br/index.php/contabilidadevistaerevista/article/view/171/165>.
- Lavrukhin, A. A., Malyutin, A. G., & Okishev, A. S. (2020). Applying of IIoT technologies in an automated information system for monitoring and accounting of energy resources. *Journal of Physics: Conference Series*. 1441(13), 1-7. doi:10.1088/1742-6596/1441/1/012066
- Manyika, J. (2017). *A future that works: AI automation employment and productivity*. McKinsey Global Institute Research.
- Michel, M. H. (2009). *Metodologia e Pesquisa Científica em Ciências Sociais*. (2. ed.). Atlas.
- Richardson, R. J. (2017). *Pesquisa social: Métodos e técnicas*. Atlas.
- Rîndasu, S. (2017). Emerging information technologies in accounting and related security risks – what is the impact on the Romanian accounting profession. *Accounting and Management Information Systems*, 16(4), 581-609. DOI: <http://dx.doi.org/10.24818/jamis.2017.04008>

- Rodrigues, G., Carvalho, B., Reigoto, A., Elias, A., Batista, P., Jardim, S., & Madeira, N. (2017). Formação no Instituto Politécnico de Tomar: Alinhamento de Competências para responder aos desafios da Indústria 4.0. *Superavit: Revista de gestão e ideias*, 2(2), 65-75. <http://www.superavit.ipt.pt/index.php/superavit/article/view/23/6>
- Russom, P. (2011). *Big data analytics*. TDWI Best Practices Report.
- Salijeni, G., Samsonova-Taddei, A., & Turley, S. (2019). Big Data and changes in audit technology: Contemplating a research agenda. *Accounting and Business Research*, 49(1), 95-119.
- Schmarzo, B. (2013). *Big Data: Understanding how Data Powers Big Business*. John Wiley & Sons.
- Schwab, K. (2016). *A Quarta revolução industrial*. Edipro.
- Souza, E. S., & Gasparetto, V. (2018). *Características e Impactos da Indústria 4.0: Percepção de Estudantes de Ciências Contábeis*. Congresso Brasileiro de Custos-ABC, Vitória.
- Schuster, K., Grob, K., Vossen, R., & Richert, A. S. (2016). Preparing for industry 4.0—collaborative virtual learning environments in engineering education. *Engineering Education 4.0*. Springer.
- Zarei, E., Kheiri, M. & Yazdgerdi, N. (2014). “The level at which accounting professors use information technology at universities”, *Journal of Accounting Research*, 4(2), 159-174.
- Xavier, L. M., & Rodrigues, A. T. L. (2019). *Indústria 4.0 e avanços tecnológicos da área contábil: perfil, percepções e expectativas dos profissionais*. [Monografia de graduação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul]. Repositório digital da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/197623>