

**Faculdade FIPECAFI**

**PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM  
CONTROLADORIA E FINANÇAS**

**CEILA MARIA PEDROSA DO NASCIMENTO**

**Contabilidade 4.0: influências no processo e na transparência contábil**

**SÃO PAULO**

**2019**

**FACULDADE FIPECAFI**

Prof. Dr. Welington Rocha

Diretor Presidente

Prof. Dr. Fernando Dal-Ri Murcia

Diretor de Pesquisa

Profa. Dra. João Domiraci Paccez

Diretor Geral de Cursos

Profa. Dra. Marta Cristina Pelucio Grecco

Coordenadora do Curso de Mestrado Profissional em Controladoria e Finanças

**CEILA MARIA PEDROSA DO NASCIMENTO**

**Contabilidade 4.0: influências no processo e na transparência contábil**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Controladoria e Finanças da Faculdade FIPECAFI, para a obtenção do título de Mestre Profissional em Controladoria e Finanças.

Orientadora: Profa. Dra. Marta Cristina Pelucio Grecco

**SÃO PAULO**

**2019**

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Catálogo na publicação

Serviço de Biblioteca Faculdade FIPECAFI

Fundação Instituto de Pesquisas Contábeis Atuárias e Financeiras (FIPECAFI)

Dados fornecidos pelo (a) autor (a)

N244c Nascimento, Ceila Maria Pedrosa do  
Contabilidade 4.0: influências no processo e na transparência contábil.  
/ Celia Maria Pedrosa do Nascimento. -- São Paulo, 2019.  
53 p.: il. col.

Dissertação (Mestrado Profissional) - Programa de Mestrado  
Profissional em Controladoria e Finanças – Faculdade FIPECAFI  
Fundação Instituto de Pesquisas Contábeis Atuárias e Financeiras  
Orientador: Profa. Dr.ª Marta Cristina Pelucio Grecco.

1. Contabilidade 4.0. 2. Indústria 4.0 3. Processo contábil. 4.  
Transparência contábil 5. Teoria da difusão das inovações. I. Profa. Dr.ª  
Marta Cristina Pelucio Grecco. II. Título.

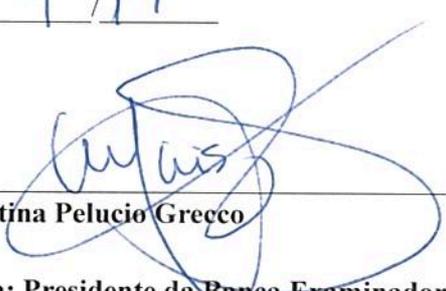
657.07

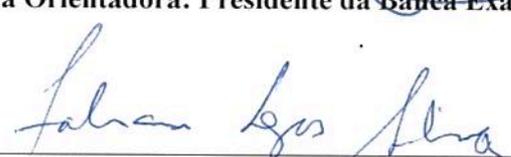
# CEILA MARIA PEDROSA DO NASCIMENTO

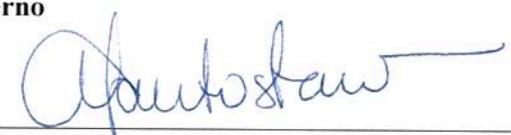
“Contabilidade 4.0: influências no processo e na transparência contábil”.

Dissertação de Mestrado, apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Controladoria e Finanças da Faculdade FIPECAFI, para obtenção do título de Mestre Profissional em Controladoria e Finanças.

Aprovado em 18 / 9 / 19

  
\_\_\_\_\_  
**Profa. Dra. Marta Cristina Pelucio Grecco**  
Faculdade FIPECAFI  
Professora Orientadora: Presidente da Banca Examinadora

  
\_\_\_\_\_  
**Profa. Dra. Fabiana Lopes da Silva**  
Faculdade FIPECAFI  
Membro Interno

  
\_\_\_\_\_  
**Profa. Dra. Cecilia Moraes Santostaso Geron**  
Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Membro externo

Dedico este trabalho, pelo Amor, aos meus pais,  
Marlene e Raimundo, e à irmã Tiane.

## AGRADECIMENTOS

Pela religiosidade e espiritualidade, primeiramente agradeço a Deus pela engrandecedora caminhada do mestrado e principalmente pela realização desta pesquisa.

Agradeço à minha orientadora Profa. Dra. Marta Cristina Pelucio Grecco pelo suporte e confiança nesses dois anos. Acreditar na minha ideia de pesquisa foi fortalecedor.

Agradeço muito às contribuições dos entrevistados que abriram mão de um tempo, precioso, para enriquecer esta pesquisa.

Agradeço às Profas Dra. Fabiana Lopes da Silva e Dra. Cecília Moraes Santostaso Geron pelas essenciais contribuições na qualificação. Adicionalmente, agradeço aos Profs. Ms. Samuel de Oliveira Durso e Dr. Alexandre Gonzales pelos ensinamentos durante o projeto de pesquisa.

Agradeço também a todos os Professores do Mestrado da Faculdade FIPECAFI pelos valiosos ensinamentos.

Agradecer aos colegas do mestrado é pouco, diante das trocas e companheirismo que tivemos nesse período, muito obrigada!

E para chegar até o Estado de São Paulo, ainda em Campinas, saindo de Fortaleza, agradeço ao Marco Modesti pela confiança profissional. E para chegar até Sampa, agradeço mais uma vez à Profa. Dra. Marta Cristina Pelucio Grecco pelo apoio profissional e à Profa Ms Leide Moreira pelo suporte, inclusive acadêmico.

Agradeço também aos Amigos e/ou Parceiros de trabalhos de Fortaleza, de Natal, de Campinas e de São Paulo que sempre acreditaram e apoiaram o Projeto Mestrado – Amada Mestra!

Por fim e com muito Amor, agradeço ao suporte e à acreditação de sempre dos meus familiares, em especial aos irmãos Albaniza e Raimundo pelo acompanhamento da irmã Tiane durante a internação desta.

Gratidão a Todos!



## RESUMO

Nascimento, Ceila Maria Pedrosa, (2019). Contabilidade 4.0: influências no processo e na transparência contábil (Dissertação de Mestrado). Faculdade FIPECAFI, São Paulo, SP, Brasil.

O objetivo geral deste trabalho foi identificar a percepção dos profissionais da área contábil sobre as influências da Indústria 4.0 no processo e na transparência contábil. Essa pesquisa trouxe contribuições teóricas à luz da Teoria da Difusão das Inovações e práticas a partir do entendimento dos especialistas da área contábil sobre as influências da Indústria 4.0 no cotidiano dos contadores, nos aspectos do processo e da transparência contábil. Este trabalho se caracteriza como exploratório em relação ao objetivo e qualitativo com análise de conteúdo, através do uso do software Nvivo. A coleta dos dados se deu através de entrevistas semiestruturadas com profissionais atuantes na área contábil na cidade de São Paulo e que tivessem interação com a Indústria 4.0. Os resultados apontam que, segundo a percepção desses profissionais, os artefatos tecnológicos da Indústria 4.0, preponderantemente inteligência artificial, robotização, *big data & analytics*, *cloud*, *machine learning* e *blockchain*, afetam positivamente o processo contábil à medida que este passa a ter um menor custo, amplia o nível de captura dos eventos financeiros para reconhecimento contábil, potencializa a governança contábil e é agilizado com o aumento de qualidade, resultando em maior eficiência no fornecimento de informações financeiras úteis. A Indústria 4.0 também influencia positivamente a transparência das informações contábeis através da alavancagem da compreensibilidade e da fidedignidade na apresentação da econômica subjacente dos itens das demonstrações financeiras. Essa intensificação da transparência com informações mais relevantes muda o *mindset* da Contabilidade de valor confirmatório para valor preditivo diante de investidores e de credores. Entretanto, a validação humana dos trabalhos oriundos da Indústria 4.0 ainda se faz necessária no contexto de *compliance*. Adicionalmente verificou-se que, pela percepção dos profissionais, a visão geral da Indústria 4.0 é de disrupção, porém quando restringida ao ambiente contábil, uma disrupção mais significativa foi reconhecida na revolução industrial anterior, quando do aparecimento da internet e principalmente dos ERPs. As características de flexibilidade e customização da Indústria 4.0 são visualizadas pelos entrevistados na Contabilidade do futuro, através da intensificação da utilização do XBRL, que promove interatividades com os usuários externos. E, por fim, em todos os aspectos, a Contabilidade se mostrou mais robusta e imprescindível ao mundo dos negócios com a utilização dos artefatos da Indústria 4.0.

Palavras-chave: Contabilidade 4.0; Indústria 4.0; Processo contábil; Transparência contábil. Teoria da Difusão das Inovações.

## ABSTRACT

Nascimento, Ceila Maria Pedrosa, (2019). Contabilidade 4.0: influências no processo e na transparência contábil (Dissertação de Mestrado). Faculdade FIPECAFI, São Paulo, SP, Brasil.

The general objective of this work was identifying the accounting professionals perception about the influences of Industry 4.0 in the accounting process and transparency. This research has taken theoretical contributions based on Diffusion of Innovation Theory and practices of the understanding of accounting specialists about the Industry 4.0 influences in the daily life of accountants, aspects of accounting process and transparency. This work is characterized as exploratory in relation to the objective and qualitative with content analysis using Nvivo software. Data were collected through semi-structured interviews with accounting professionals in the city of São Paulo who had interaction with Industry 4.0. The results indicate that, according to the perception of these professionals, Industry 4.0 technological artifacts, predominantly artificial intelligence, robotization, big data & analytics, cloud, machine learning and blockchain, positively affect the accounting process as it becomes less expensive. Increases the level of capture of financial events for accounting recognition, enhances accounting governance and is streamlined with increased quality, resulting in greater efficiency in providing useful financial information. Industry 4.0 also positively influences the transparency of accounting information by leveraging the comprehensibility and reliability of the underlying economic presentation of financial statement items. This intensification of transparency with more relevant information shifts the mindset from confirmatory value accounting to predictive value for investors and creditors. However, human validation of the work coming from Industry 4.0 is still necessary in the context of compliance. Additionally, it was found that, according to the perception of professionals, the Industry 4.0 overview is of disruption, but when restricted to the accounting environment, a more significant disruption was recognized in the previous industrial revolution, when the internet and especially the ERPs emerged. Industry 4.0 flexibility and customization features are viewed by respondents in future Accounting through intensified use of XBRL, which promotes interactivity with external users. And finally, in all respects, Accounting proved to be more robust and indispensable to the business world using Industry 4.0 artifacts.

Keywords: Accounting 4.0; Industry 4.0; Accounting process; Accounting transparency. Diffusion of Innovations Theory.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Abordagem Nvivo pesquisa com entrevistas sobre equilíbrio .....	35
<b>Figura 2.</b> Nuvem de palavras – influência da Indústria 4.0 no processo contábil .....	40
<b>Figura 3.</b> Nuvem de palavras – influência da Indústria 4.0 na transparência contábil .....	43

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 <b>Categoria dos adotantes das inovações</b> .....	19
Tabela 2 <b>Perfil dos entrevistados</b> .....	33
Tabela 3 <b>Categorias da análise de conteúdo</b> .....	34
Tabela 4 <b>Disrupção ou continuidade da evolução tecnológica</b> .....	37
Tabela 5 <b>Aderência dos atributos da TDI na relação Indústria 4.0 e Contabilidade</b>	45

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
1.1 Questão de Pesquisa .....	16
1.2 Objetivos .....	17
1.3 Justificativa e contribuições teórica e práticas .....	17
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>19</b>
2.1 Teoria da Difusão das Inovações .....	19
2.2 Indústria 4.0.....	20
2.2.1 <i>Princípios da Indústria 4.0</i> .....	21
2.2.2 <i>Artefatos da Indústria 4.0</i> .....	23
2.2.3 <i>Pesquisas científicas sobre a Indústria 4.0 no contexto da Contabilidade.....</i>	25
2.3 Contabilidade – tecnologia, processo e transparência.....	26
2.3.1 <i>Tecnologia como propulsora da Contabilidade.....</i>	26
2.3.2 <i>Processo contábil</i> .....	27
2.3.3 <i>Transparência das informações contábeis.....</i>	29
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>31</b>
3.1 Tipologia de pesquisa.....	31
3.2 Coleta e tratamento dos dados.....	32
<b>4 ANÁLISE DE RESULTADOS .....</b>	<b>37</b>
4.1 Visão geral da Indústria 4.0 com a Contabilidade.....	37
4.2 Processo contábil com a Indústria 4.0.....	40
4.3 Transparência contábil com a Indústria 4.0.....	42
4.4 Contabilidade flexível e customizada.....	44
4.5 Aderência dos atributos da TDI na relação à Indústria 4.0 e contabilidade.....	45
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>47</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>49</b>
<b>APÊNDICE .....</b>	<b>53</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Piccarozzi, Aquilani e Gatti (2018), o desenvolvimento da economia, a globalização, e a crescente competitividade, levaram ao surgimento da quarta revolução industrial, mais conhecida como Indústria 4.0. Esse tema tem sido um dos assuntos mais debatidos no ambiente dos negócios. Corrobora para esta afirmação o fato da Indústria 4.0 ter sido o tema do Fórum Mundial de Economia de 2019 - *World Economic Forum* (WEF) realizado na Cidade de Davos, na Suíça (WEF, 2019).

Este encontro mundial anualmente reúne os principais líderes políticos, empresariais e outras pessoas influentes mundialmente com o objetivo de discutir a economia global como temática central e seus aspectos correlatos, tais como: cooperação entre os países, mudanças climáticas, crises políticas e tecnologia. Atualmente, o WEF foca em três pilares: dominar a Indústria 4.0, resolver os problemas globais comuns e discutir problemas de segurança global (WEF, 2019). Assim, percebe-se a grande importância da Indústria 4.0, uma vez que atualmente ela figura como um dos três tópicos principais de discussões entre lideranças mundiais.

As chamadas Big4, as quatro maiores empresas mundiais de auditoria e consultoria empresarial (PWC, Deloitte, EY e KPMG), têm pesquisado este tema no ambiente corporativo. Cita-se duas pesquisas como exemplo, das quais o Brasil teve participação. A Deloitte, em conjunto com a Forbes, fez uma pesquisa através de entrevistas com 1.603 executivos de empresas com receita anual superior a 1 bilhão de dólares e de 19 países das Américas, Europa e Ásia, tendo por conclusão: a Indústria 4.0 transmite uma imagem de oportunidades e desafios, caracterizada por sua capacidade de transformar economias, empregos e até mesmo a própria sociedade por meio de novas tecnologias e processos (Deloitte, 2017). Neste mesmo sentido, a PWC conduziu uma pesquisa com mais de 2.000 executivos de empresas com faturamento anual de 100 milhões a mais de 5 bilhões de Euros e de 26 países das Américas, Europa, Ásia e Oriente Médio, tendo por resultado oito tópicos dos quais são apresentados dois: i) crescimento da eficiência empresarial em 4,1% ao ano com redução de custos operacionais em 3,6% ao ano e ii) um dos maiores desafios da Indústria 4.0 é ter pessoas qualificadas para trabalhar com o uso de tecnologias disruptivas proporcionadas pela Quarta Revolução Industrial (PWC, 2016).

O termo Indústria 4.0 surgiu na Feira de Tecnologia de Hanover, na Alemanha, em 2011, quando já provocou várias discussões (Drath & Horth, 2014). Ela se fundamenta pela comunicação entre pessoas, máquinas e recursos de tal forma que quebra o paradigma dos processos de produção centralmente controlados para os descentralizados (Hermann, Pentek & Otto, 2016). Para Piccarozzi et al. (2018), a Indústria 4.0 envolve uma radical mudança e inovação nos métodos de industrialização.

O surgimento deste tema foi tão impactante e promissor para a Alemanha, que naquele ano de 2011 o Governo Federal Alemão anunciou que a Indústria 4.0 seria parte integrante da sua estratégia de *high-tech* para 2020, visando a liderança da economia alemã em inovação tecnológica e, para tanto, criou um grupo de trabalho em 2013 (Hermann et al., 2016).

Quatro anos depois da Alemanha ter criado este grupo pautado na Indústria 4.0, em 2017 o Governo Brasileiro também lançou um grupo de trabalho focado na Indústria 4.0 por meio do Ministério da Indústria, Comércio e Serviços (MICS). Para o Governo Brasileiro, a Indústria 4.0 se caracteriza como um conjunto de tecnologias que permitem a fusão do mundo físico, digital e biológico e terá um impacto mais profundo e exponencial se comparada com as outras três revoluções industriais precedentes (MICS, 2017). Adicionalmente, nessa iniciativa brasileira, ainda de acordo com o MICS (2017), estima-se que a Indústria 4.0 vai trazer um ganho de R\$ 73 bilhões por ano ao país, sendo R\$ 34 bilhões de ganho em eficiência, R\$ 31 bilhões de redução de gastos com manutenção mecânica, e R\$ 8 bilhões em economia de energia.

Saucedo-Martínez, Pérez-Lara, Marmolejo-Saucedo, Salais-Fierro e Vasant (2017) afirmam que todo o processo de produção atual será transformado nesta nova era tecnológica, e que a interação de máquina-máquina e homem-máquina permitirá uma customização de produção. Os

processos produtivos serão mais flexíveis, resultando em lotes cada vez menores. Estes novos formatos de relacionamento substituirão as relações clássicas entre fornecedores, empresas e clientes.

Fazendo uma conexão com o ambiente dos negócios, Dai e Vasarhelyi (2016) afirmam que o objetivo da Indústria 4.0 é aumentar a flexibilidade das cadeias de valores existentes, de forma a maximizar a transparência da logística, da manufatura, do marketing e de todas as funções de negócios, tais como: contabilidade, legislação, recursos humanos, etc. Nesse mesmo contexto, Piccarozzi et al. (2018) relatam que a indústria 4.0 trouxe e continuará a trazer mudanças profundas na economia global sobre variáveis como investimento, consumo, crescimento, emprego, comércio dentre outros aspectos na área de negócios.

Nesse cenário, sendo a Contabilidade a linguagem dos negócios, e tendo o patrimônio das organizações como objeto, e ainda, considerando que a Indústria 4.0 carrega em si impactos relevantes nos modelos de negócios conforme citações sobreditas, seja de acadêmicos ou de preocupações governamentais, é muito provável que a Indústria 4.0 impacte substancialmente a Contabilidade.

Segundo Burritt e Christ (2016), que estudam a Contabilidade Ambiental, mas que suas considerações podem ser extensíveis aos demais ramos de negócios, as lacunas da falta de dados financeiros especificamente ambientais podem ser preenchidas pela Indústria 4.0, de tal forma que possam mudar a Contabilidade Ambiental para sempre. Essa forte credibilidade dos autores na Indústria 4.0 se fundamenta no fato de que estudos anteriores apontaram para a falta de tecnologia como um gargalo para coletar aqueles dados apropriadamente, ou seja, dados oportunos e precisos para a divulgação cabível da Contabilidade Ambiental.

Continuam, tais autores, com a afirmação de que a Contabilidade, juntamente com a Indústria 4.0, podem suprir o processo decisório com um banco de dados acessível por todos os usuários, particularmente equipes estratégicas transdisciplinares. Isso ocorreria por meio de uma maior conectividade fornecida pela internet das coisas e de sistemas ciber-físicos, de tal forma que gerentes, investidores, advogados, contadores e outros usuários das informações contábeis tivessem fácil acesso a tais informações e em tempo real.

Dai e Vasarhelyi (2016) reclamam, contudo, que a adoção de tecnologias pelos órgãos normatizadores se dá, via de regra, de forma atrasada, dificultada pelo uso de codificações obsoletas que foram baseadas em métodos de mensuração, práticas e tecnologias passadas. Trata-se de uma crítica aos órgãos reguladores que reagem tardiamente aos acontecimentos sociais e econômicos. Dentro do aspecto de órgão normativo contábil, o *International Accounting Standards Board* (IASB), por meio da *IFRS Foundation*, lançou publicamente, em novembro de 2018 um projeto chamado Iniciativa Tecnológica, tendo como finalidade discutir os impactos dos avanços tecnológicos na área contábil. Conforme ressalta o documento, tais avanços têm atingido todas as organizações e a *IFRS Foundation* não é uma exceção (IFRS, 2018).

Observa-se que a Indústria 4.0 é considerada algo novo, trazendo tecnologias que estão mudando a forma de fazer negócios e isso é percebido pela sociedade. Portanto, a Indústria 4.0 é considerada uma inovação e assim sendo, neste trabalho será pesquisada a sua influência na Contabilidade à luz da Teoria da Difusão das Inovações (TDI). Segundo Rogers (1995), a difusão é o “processo pelo qual uma inovação é comunicada através de certos canais ao longo do tempo entre os membros de um sistema social”.

## 1.1 Questão de pesquisa

Dentro desses aspectos, considerando que: i) a Contabilidade como supridora de informações úteis aos seus usuários para o processo de tomada de decisão; ii) que a Indústria 4.0 surgiu com o uso de tecnologias que mudam as formas de fazer de negócios, inclusive a Contabilidade, para um modelo mais eficiente, iii) que permite introduzir flexibilidade,

customização e transparência aos processos organizacionais (Dai e Vasarhelyi, 2016) e iv) que, por último, as preocupações do IASB e do CFC com os avanços tecnológicos, formula-se a seguinte questão de pesquisa à luz da Teoria da Difusão das Inovações (TDI): Qual a percepção dos profissionais da área contábil sobre a influência da indústria 4.0 no processo e na transparência contábil?

O termo profissionais da área contábil foi escolhido ao invés de profissionais contábeis porque não são todos os profissionais que trabalham com os artefatos da Indústria 4.0 na Contabilidade que têm formação contábil, como por exemplo os engenheiros da área de tecnologia da informação das firmas de auditoria *Big Four* que trabalham na sustentação e facilitação destas tecnologias no campo contábil.

## 1.2 Objetivos

Para responder à questão de pesquisa foi traçado como objetivo principal identificar a percepção dos profissionais da área contábil sobre a influência da Indústria 4.0 no processo e na transparência contábil à luz da TDI. Adicionalmente, ao realizar a pesquisa, busca-se atender aos seguintes objetivos específicos:

- a) Identificar a visão geral dos profissionais da área contábil sobre a Indústria 4.0.
- b) Identificar as experiências dos profissionais da área contábil na utilização das tecnologias da Indústria 4.0 nas suas rotinas de estudo e de trabalho.
- c) Verificar se os profissionais da área contábil visualizam as características de flexibilidade e customização da Indústria 4.0 no futuro da Contabilidade.

## 1.3 Justificativa e contribuições teóricas e práticas

Essa pesquisa se justifica em cinco aspectos e traz contribuições teóricas à luz da Teoria da Difusão das Inovações e visa contribuir de forma prática com o entendimento dos profissionais da área contábil em relação às influências da Indústria 4.0 no processo e na transparência contábil. A contribuição prática relatada será no sentido literal, uma vez que mostra como os artefatos da Indústria 4.0 intensificam e trazem robustez ao processo e à transparência contábil inseridos na rotina dos contadores.

O primeiro aspecto é o fato da Indústria 4.0 ser um assunto emergente nesta década (Drath & Horth, 2014). Em pesquisa recente de artigos na língua inglesa Piccarozz i et al. (2018) fizeram uma revisão literária mundial de 68 *papers* sobre Indústria 4.0 e a área de negócios, publicados durante os anos de 2014 e 2018. No aspecto geográfico, os autores nascidos no Brasil tiveram participação de 4% neste estudo de um total de 176 pesquisadores, o que comprova que o tema ainda é incipiente no Brasil e, portanto, representa uma oportunidade de pesquisa. Bem assim, os artigos científicos sobre a Indústria 4.0 e a Contabilidade não trataram do processo contábil presente na estrutura conceitual do CPC 00, semelhante ao *framework* do IASB (Burritt e Christ, 2016; Moll e Yigitbasioğlu, 2019; Dai e Vasarhelyi, 2016). E, a pesquisa foi conduzida à luz da Teoria da Difusão das Inovações com a pretensão de entender a percepção dos profissionais da área contábil sobre as influências da Indústria 4.0 na Contabilidade através da checagem da aderência dos cinco elementos desta teoria na utilização das novas tecnologias da Indústria 4.0 na Contabilidade.

Segundo, pela relevância do assunto que é pautado no mundo todo, o que pode ser observado pela inserção da Indústria 4.0 como um dos três pilares do WEF (WEF, 2019), comprovando a magnitude de que as inovações disruptivas da indústria 4.0 podem proporcionar para a economia como um todo. Neste quesito, mais uma vez é observada a difusão das inovações da Indústria 4.0. Terceiro, pelo interesse que os órgãos de classe contábil e/ou normativos

apresentam sobre o assunto, o que fica evidente nos seguintes eventos: i) o Conselho Federal de Contabilidade (CFC), através do seu presidente Zulmir Breda (2019), publicou um artigo com o tema: uma reflexão sobre os impactos da tecnologia na Contabilidade, ressaltando principalmente os riscos da Indústria 4.0, bem como a necessidade de aprimoramento dos profissionais da Contabilidade, ii) a Associação Nacional dos Executivos de Finanças, Administração (ANEFAC, 2019) teve a Inteligência Artificial como tema do seu encontro nacional de 2018 e a Indústria 4.0 será o tema do mesmo encontro de 2019; iii) o Conselho Regional de Contabilidade de São Paulo (CRC-SP) por meio da sua presidente divulgou no início de 2019 um artigo tratando da Indústria 4.0 como item para um futuro próspero dos profissionais que estavam dispostos às mudanças (Alcazar, 2019); e iv) pelo IASB, normatizador internacional de Contabilidade, que mostrou suas preocupações com os impactos dos avanços tecnológicos na Contabilidade pelo projeto chamado Iniciativa Tecnológica publicado no final de 2018 (IFRS, 2018).

Como quarto ponto e classificado como de maior contribuição prática para a classe contábil, a pesquisa se justifica por ser empírica e tratar do cotidiano dos profissionais envolvidos com a Contabilidade, e de identificação de impactos no desempenho da mais nobre missão dos contadores, que é fornecer informações úteis aos seus usuários. Neste aspecto, a pesquisa traz aderência perfeita ao Pronunciamento Conceitual Básico (R1) emitido pelo Comitê de Pronunciamentos Contábeis (CPC 00), que apresenta o objetivo das demonstrações contábeis da seguinte forma: “fornecer informações que sejam úteis na tomada de decisões econômicas e avaliações por parte dos usuários em geral”. Tendo em vista que o ambiente no qual a Contabilidade está inserida tem apresentando mudanças decorrentes de inovações tecnológicas disruptivas, deve a própria Contabilidade se reinventar dentro deste novo contexto para continuar cumprindo com a sua missão.

E por fim, como quinto aspecto, o estudo trará das contribuições a partir de reflexões para os profissionais contábeis na medida em que serão identificadas as percepções dos profissionais da área contábil em relação às influências da Indústria 4.0 na Contabilidade, nos quesitos do processo e da transparência contábil, que poderão ser positivas, pois se trata de uma evolução tecnológica, ou negativas, pois também podem trazer riscos à atuação profissional. Assim, a pesquisa pode servir de alerta para os riscos oriundos do progresso da Indústria 4.0 e levantará tendências para a própria formação dos profissionais da área, como por exemplo a inserção na Indústria 4.0 na grande curricular dos estudantes de Contabilidade.

Esta pesquisa foi organizada em seis partes. A segunda seção é pertinente ao referencial teórico, no qual foram abordados: i) Teoria da Difusão das Inovações (TDI) que embasou cientificamente o resultado da percepção dos entrevistados, ii) a Indústria 4.0 com seus princípios e artefatos, bem como, o resumo de algumas pesquisas com a Indústria 4.0 correlacionada com a Contabilidade e áreas afins e iii) Contabilidade no contexto da tecnologia, o seu processo e termos práticos e normativos para verificação da aderência à Indústria 4.0 e por fim, nesta seção, a transparência contábil segundo a literatura e a sua delimitação, inclusive relacionando ao normativo. Na terceira parte foram explanados os procedimentos metodológicos através da classificação da pesquisa e do método de entrevista para coletar os dados e o tratamento destes dados a partir da análise de conteúdo (Bardin, 1977), que teve a impulsão do software Nvivo, como forma, inclusive de ter uma tecnologia da Indústria 4.0 auxiliando este trabalho pela utilização do artefato *big data & analytics*. A quarta seção tratou da análise do resultado a partir da codificação atrelada aos trechos das entrevistas na abordagem da análise de conteúdo e com base nos objetivos da pesquisa. Já a quinta seção trouxe um apanhado geral da percepção dos entrevistados no contexto da TDI sobre as influências da Indústria 4.0 no processo e na transparência contábil.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Teoria da difusão das inovações

Rogers (2004), o precursor da Teoria da Difusão das Inovações (TDI), reportou que o modelo desta teoria tem sua origem nos anos de 1950, na área da agricultura nos Estados Unidos da América. Antes, porém, nas duas décadas anteriores, o PHD em sociologia Bryce Ryan contribuiu para o surgimento da TDI através do estudo sobre a difusão e a adoção do milho híbrido entre os fazendeiros de Iowa. Ele acreditava que fatores sociológicos, como a influência de vizinhos fazendeiros, interferissem na decisão de adotar a nova sistemática de cultivo de milho.

Embora o milho híbrido tenha sido uma das primeiras e mais importantes revoluções tecnológicas na agricultura, visto que apresentou algumas vantagens em relação ao milho comum, como: i) aumentou a produtividade em 20%, ii) tinha os talos mais grossos que permitiam a colheita mecânica e iii) era mais resistente à seca, tudo isso não foi suficiente para uma adesão imediata de todos os fazendeiros ao plantio do milho híbrido. O processo de difusão da novidade entre as duas comunidades estudadas demorou treze anos, além disso o agricultor comum da região levou sete anos para migrar do primeiro plantio do milho híbrido como teste para a totalidade da sua plantação (Rogers, 2004).

Rogers (1995) define a difusão como o processo pelo qual uma inovação é comunicada através de certos canais ao longo do tempo entre os membros de um sistema social. E continua ao afirmar que a difusão é um tipo de comunicação na qual a mensagem está relacionada a novas ideias, que são compartilhadas entre indivíduos para que os mesmos cheguem a um entendimento comum. Tal definição encontra total aderência nos achados de Bryce Ryan quando da sua pesquisa sobre a difusão do processo do milho híbrido.

A TDI é estudada sob dois macros aspectos, quais sejam: taxa de adoção das inovações que categoriza os adotantes e os atributos da difusão das inovações. Pertinente à taxa de adoção das inovações, Rogers (2004) ainda na pesquisa da sua tese de doutorado, em 1957, sobre a difusão das inovações agrícolas, concluiu que as taxas de adoção das inovações se apresentam em gráfico têm o formato de uma curva normal e os adotantes das inovações são classificados em cinco categorias em função do percentual de adoção das inovações, conforme Tabela 1. As proporções de adoção das inovações se coadunaram com a revisão bibliográfica que o Rogers fez para a sua tese, quais foram: a difusão do treinamento de motoristas de creches e a disseminação do antibiótico tetraciclina entre os médicos, que também se deram em uma curva normal. Entretanto, esse aspecto de adoção em curva normal não será utilizado nesta pesquisa.

Tabela 1

#### **Categoria dos adotantes das inovações**

Categoria	Percentual de adotantes	Características dos adotantes
Inovadores	2,5%	Entusiastas tecnológicos, tomadores de riscos e agentes de mudanças.
Pioneiros	13,5%	Visionários, criadores de tendências e assumem projetos de alto risco e com alta recompensa.
Maioria inicial	34%	Pragmáticos, prudentes, evitam riscos e líderes de opinião.
Maioria tardia	34%	Conservadores, cuidadosos, exigem comprovação de sucesso e pouco envolvimento tecnológico.
Retardatários	16%	Céticos, isolados, suspeitam das inovações e tecnologia é a última solução.

Fonte: Kaminski, 2011

A segunda abordagem da TDI, que trata dos atributos que influenciam a difusão de uma inovação é o que norteia esta pesquisa. Kaminski (2011) afirma que tais atributos são características peculiares das inovações que são difundidas. Os cinco atributos são: vantagem relativa, compatibilidade, complexidade, experimentação e observabilidade. Rogers (1995) afirma que

pesquisas anteriores indicavam que essas cinco qualidades eram as cinco principais características das inovações e que explicavam as taxas de adoção destas.

Lopes, Kniess e Heidy (2015) salientam que somente a complexidade tem relação negativa com a adoção das inovações, enquanto os outros quatro atributos registram uma relação positiva com o processo de adoção das inovações. Assim, quanto maiores forem a vantagem relativa, a compatibilidade, a experimentação e a observabilidade de uma inovação, maiores serão as intenções de adoção, as inovações serão adotadas mais rapidamente.

Segundo Rogers (1995), a vantagem relativa é o grau com que uma inovação é percebida como melhor que a ideia ou o processo anterior. Ainda segundo ele, esse grau pode ser mensurado em termos econômicos, entretanto prestígio social, conveniência e satisfação também são fatores de medida, bem como, que o importante é que o indivíduo perceba a inovação como vantajosa em relação às demais existentes.

A compatibilidade é a medida de quão uma inovação tem aderência ao caso concreto, quanto mais aderente uma inovação for à realidade, mas rápida ela é adotada e difundida. A compatibilidade para Rogers (1995) é o grau com que uma inovação é considerada como sendo consistente com os valores existentes, experiências passadas e necessidades dos possíveis adotantes. O fato de uma inovação não ser compatível com um determinado grupo, sociedade, ambiente ou situação real é fator impeditivo de adoção desta inovação. Rogers (1995) complementa que a adoção de uma inovação incompatível sempre requer primeiro a mudança dos valores, processo este considerado lento. Um exemplo de inovação incompatível é aquecedor de ar para cidades com altas temperaturas. Trevizan (2015) ressalta os três aspectos da compatibilidade no sentido de que: i) a incompatibilidade da inovação com os valores de uma companhia prejudica a adoção desta inovação, ii) que o grau de compatibilidade da inovação é inversamente proporcional aos ajustes necessários para a adoção e iii) se a inovação é compatível com as necessidades da empresa, ela é facilmente adotada.

O terceiro atributo das inovações relatado por Rogers (1995) é a complexidade, a qual é o grau com que uma inovação é percebida como difícil de entender e de usar pelos potenciais adotantes. Determinadas inovações são facilmente entendidas por um grupo e, também, apresentam facilidade no seu uso, ao contrário, outras inovações apresentam dificuldades no seu entendimento e uso, dificultando assim a adoção destas últimas.

A experimentação é o grau com que uma inovação pode ser testada em uma base limitada (Rogers, 1995). O fato de testar uma inovação numa amostra proporciona ao potencial adotante uma redução da incerteza do resultado a ser obtido pela adoção da inovação. Para Trevizan (2015), “quando uma inovação já foi experimentada, o adotante passa a ter informações para basear-se, o que facilita a adoção e traz maior segurança em relação ao quanto ter essa novidade vale à pena”. No experimento, o adotante aprende fazendo quando da adoção.

Por último, o atributo da observabilidade ou visibilidade representa o grau com que os resultados de uma inovação são visíveis para os outros (Rogers, 1995). Desta forma, quando mais visíveis e perceptíveis forem os bons resultados de uma inovação, mais rápido ela é adotada.

Estes cinco atributos serão relacionados com os dados obtidos nesta pesquisa de forma a verificar se a aplicação das tecnologias da Indústria 4.0 na Contabilidade representa uma inovação para a área contábil.

## 2.2 Indústria 4.0

A Indústria 4.0 nasceu como sinônimo da Quarta Revolução Industrial. As três primeiras revoluções industriais foram sumarizadas por Drath e Horth (2014) em: i) introdução da produção mecânica durante a segunda metade do século XVIII, a qual se intensificou ao longo do século XIX; ii) segunda revolução industrial que começou na década de 1870 com a eletrificação e divisão do trabalho (taylorismo) e iii) chamada de revolução digital, que teve seu início na década de 1970

a partir da automação dos processos de produção com a utilização da eletrônica avançada e da tecnologia da informação (TI).

De acordo com Drath e Horth (2014), a quarta revolução industrial, por sua vez, surgiu na Alemanha em 2011, tendo por termo mais conhecido Indústria 4.0. Isto correu em um evento para discussão do fortalecimento da indústria alemã entre representantes das empresas, do governo e da academia. A partir de então, passou-se a discutir a integração entre pessoas, máquinas e recursos. Em ato posterior, o Governo Alemão anunciou o seu apoio à Indústria 4.0, visando a liderança alemã da inovação tecnológica, quando foi então instaurado o Grupo de Trabalho da Indústria 4.0 em 2013. Naquele momento foram apresentados três componentes da indústria 4.0, a saber: internet das coisas (também conhecida pela sigla inglês IoT – *internet of things*), sistemas ciber-físicos (CPS - Cyber-Physical Systems) e fábricas inteligentes (Hermann et al., 2016).

Já no Brasil somente em 2017, quatro anos após a Alemanha ter iniciado o Projeto Indústria 4.0, o tema ganhou destaque, após o lançamento do Grupo de Trabalho Indústria 4.0 pelo Governo Federal. Na ocasião, foram traçados os objetivos, os investimentos e os passos necessários para que o Brasil se inserisse na Quarta Revolução Industrial. Nesse contexto, o Brasil deu enfoque a cinco componentes da indústria 4.0, quais sejam: manufatura aditiva, inteligência artificial, internet das coisas, biologia sintética e sistemas *ciber-físicos*. E ainda, de forma simples e clara, o Governo Federal definiu a Indústria 4.0 como o conjunto de tecnologias que permitem a fusão do mundo físico, digital e biológico (MICS, 2018).

Saucedo-Martínez et al. (2017), com o objetivo de obter oportunidades na implementação dos componentes da indústria 4.0, analisaram 110 artigos científicos sobre o tema e concluíram que os países que mais pesquisam o tema são a Alemanha com 38%, seguida dos Estados Unidos com 14% e da China com 7%. No que diz respeito aos componentes mais pesquisados, lideram a lista: sistemas integrados de produção (marketing, cadeia de suprimentos e produção) com 39%, internet das coisas com 17% e *big data and analytics* com 13%.

Esses autores ainda levantaram assuntos de importância para a indústria 4.0, que não são fortemente abordados pela literatura pesquisada, representando, portanto, lacunas a serem preenchidas, a saber: simulação, realidade aumentada, segurança cibernética, robotização, trabalhos em nuvens. Isso indica que ainda existem assuntos que precisam ser mais explorados pela academia. Além disso, a pesquisa dos autores mostra que a China é a única nação que não faz parte do chamado primeiro mundo, mas que apresenta participação representativa nas pesquisas acadêmicas sobre o tema Indústria 4.0.

Para Hermann et al. (2016), a Indústria 4.0 é construída na integração da internet de tudo na cadeia de valor industrial e a classificam como fascinante por dois motivos: i) pela primeira vez uma revolução é prevista, oferecendo oportunidades para empresas e pesquisadores moldarem o futuro e ii) o seu impacto será enorme, uma vez que promete aumentar substancialmente a eficácia operacional, bem como, o desenvolvimento de modelos de negócios e produtos. Nesses dois quesitos, a Contabilidade pode ser inserida como receptora de oportunidades que podem aumentar a sua eficácia e promover novos modelos de negócios contábeis.

Por tudo que foi pesquisado, a Indústria 4.0 está relacionada ao avanço tecnológico que permite a interação máquina-homem ou somente máquina-máquina para novos modelos de negócios com produtos e serviços que exigem menos esforços humanos e cada dia mais customizados.

### **2.2.1 Princípios da Indústria 4.0**

Assim como a Contabilidade tem seus princípios para nortear o trabalho dos profissionais, a Indústria 4.0 também tem os seus princípios. Para Hermann et al (2016) a Indústria 4.0 apresenta quatro princípios: interconectividade, informação transparente, decisões descentralizadas e assistência técnica. Enquanto Dai e Vasarhelyi (2016), vão além e citam seis princípios para a Indústria 4.0 na visão de auditoria: interoperabilidade, virtualização, descentralização, capacidade

em tempo real, serviços orientados e modularidade. Observa-se que os princípios citados pelos primeiros autores são mais técnicos e relacionados com o chão de fábrica, com a indústria no seu sentido literal de manufatura; enquanto os princípios dos segundos são mais aderentes à Auditoria e Contabilidade, muito embora estes tenham usado o trabalho daqueles como base. Então, a seguir serão descritos esses seis últimos princípios.

- a) Interoperabilidade: é a operação das rotinas dos agentes do negócio através da interconectividade de forma que os novos modelos de negócio se tornem mais inteligentes e informativos e através dessa interconexão se atinja um alto nível de otimização. A interoperabilidade será um importante facilitador da Indústria 4.0 e um conceito chave do estilo de vida futuro. E ainda, segundo Drath e Horch (2014) na Indústria 4.0 os dispositivos de campos, máquinas, fábricas, homens e até os produtos estarão todos conectados e se comunicarão através de uma rede global.
- b) Virtualização: uma vez que Drath e Horch (2014) disseram que na Indústria 4.0, os objetos estão ligados através da internet e que suas informações podem ser compartilhadas e integradas, Dai e Vasarhelyi (2016) afirmam que a virtualização é uma cópia virtual do mundo real. Uma espécie de espelho do mundo real que mapeia cada objeto individualmente e pode monitorar e registrar suas condições o tempo todo através de sensores. O maior benefício da virtualização para estes dois autores é que usando as tecnologias deste mundo de espelho, os negócios individuais e toda a cadeia de valor podem ser representados digitalmente para facilitar o controle e a análise.
- c) Descentralização: a tecnologia da informação hoje trabalhada em nuvens através de máquinas digitais se estenderá a uma rede de objetos cada vez mais inteligentes. O ambiente de negócios se torna cada dia mais complexo e dinâmico pela customização exigida pelos clientes. Dentro do ambiente da auditoria por exemplo, mecanismos de controle interno podem ser inseridos em cada máquina ou dispositivo individual para monitorar continuamente os dados contábeis e detectar transações anormais que excedam os limites esperados e sugerir investigações adicionais (Dai & Vasarhelyi, 2016).
- d) Capacidade em tempo real: trata-se da capacidade de reação em tempo real, uma vez que na Indústria 4.0 as fábricas monitoram as condições físicas dos objetos e as condições de manufatura com o propósito de identificar possíveis falhas, ajustar a produção e tomar decisões em tempo real. Assim, também pode ser no ambiente de auditoria através do exame de transações com parâmetros predefinidos de indicação de fraudes e nível de risco, nesse modelo uma possível fraude pode ser identificada e alertar os auditores para investigações adicionais (Dai & Vasarhelyi, 2016).
- e) Orientação por serviços: uma abordagem diferente de falar da *IoS*, termo em inglês que significa internet dos serviços. Nesse contexto, as fábricas, ou mesmo qualquer negócio deve se concentrar no seu *business core* e contratar serviços que possam ser terceirizados. A *IoS* pode reduzir custos drasticamente e aumentar a lucratividade, principalmente nas indústrias que têm uma crescente demanda por produtos customizados. O uso da *IoS* através de prestadores de serviços especializados, possibilita mais tempo para as análises e decisões essenciais (Dai & Vasarhelyi, 2016).
- f) Modularidade: uma abordagem para quebrar os processos maiores em módulos de processamento menor de forma a atender as customizações requeridas pelos clientes. Para Hermann et al. (2016) a modularidade ganha destaque na Indústria 4.0 pois

possibilita a fácil adaptação a ambientes ou requisitos variáveis, bem como é um modelo flexível o suficiente para produzir novas configurações e ajustar-se às flutuações sazonais.

Dos princípios da Indústria 4.0 relatados por Dai e Vasarhelyi (2016) a partir do trabalho de Hermann et al. (2016), observa-se características muito fortes e intrínsecas à Indústria 4.0 já apresentadas no início desse projeto através dos avanços tecnológicos, como: interconectividade das coisas e dos homens (comunicação total), produção em lotes menores em função da customização, economia de tempo pelo uso da *IoT* e *IoS* (menos custos, mais lucros) e como resultado final maior eficiência..

### 2.2.2 Artefatos da Indústria 4.0

Inseridas nos princípios da Indústria 4.0 existe uma infinidade de tecnologias de base digital que sozinhas ou em conjunto propiciam as inovações tecnológicas atuais. Essas tecnologias também são chamadas de artefatos da Indústria 4.0, os quais podem ser citados, dentre outros: inteligência artificial, robotização, *big data & analytics*, *cloud*, *machine learning*, *blockchain*, *internet of things (IoT)* ou internet das coisas, *internet of services (IoS)* ou internet dos serviços, sistemas *ciber-físicos*, impressão em 3D, realidade aumentada, etc. Esta pesquisa abordará mais especificamente os seis primeiros artefatos, uma vez que foram os itens relatados pelos entrevistados.

Segundo Vermulum (2018) a inteligência artificial “é área da computação que permite que máquinas tomem decisões autonomamente. Para tanto é necessário dispor de grandes bases de dados, capacidade de processamento de informações e computação em nuvem”. Através desta autonomia, os processos recebem retroalimentações de informações que são capazes de tomar decisões sem a interferência humana. Para Magalhães e Vedramini (2018) com a inteligência artificial, “os sistemas aprendem sem necessidade de programação. É usada na identificação facial e de voz, em veículos autônomos e na automação de processos e serviços”.

Por sua vez, para Sutton, Holt, and Arnold (2016), o uso em maior escala da inteligência artificial pelos profissionais de Contabilidade no futuro é inevitável, uma vez que ela é usada no suporte aos sistemas baseados no conhecimento com uma nova ênfase em *big data* e associada com o uso de *machine learning*. Observa-se nesse aspecto que a inteligência artificial engloba outros artefatos da Indústria 4.0., a seguir relatados. A associação destes artefatos via inteligência artificial, que se potencializa pela computação cognitiva, faz com que os sistemas aprendam pelo exemplo e sem nenhuma intervenção do homem (Moll & Yigitbasioglu, 2019).

A robotização pode ser encontrada com várias nomenclaturas, como por exemplo: robôs autônomos, RPA (*robotic process automation*) e robótica. Magalhães e Vedramini (2018) definem a robótica como a produção de robôs que automatizam as atividades a custos decrescentes. Para Saucedo-Martínez et al. (2017), a robotização potencializa a produção integral com maior eficiência a medida em que fortalece as atividades pelo uso de robôs autônomos com a redução de erros em tarefas simples. Esta última contribuição se coaduna perfeitamente com o processo contábil, tendo em vista que as tarefas rotineiras e mais simples podem ser executadas por robôs.

Segundo Vermulum (2018) “os robôs são equipamentos de automação industrial controlados automaticamente, podendo ser programados e reprogramados à distância e com maior ou menor grau de autonomia, isto é, sem a necessidade de intervenção humana”. Faller e Feldmuller (2015) afirmam que tem crescido o uso da robotização não só nas operações de chão de fábrica, mas também em outras áreas, como por exemplo na administração de informações para os ERP das companhias, o que em última instância é fonte de informações para a Contabilidade.

A Contabilidade na sua magna missão de fornecer informações úteis aos seus usuários, tem como *input* os dados dos eventos financeiros e econômicos traduzidos para a linguagem contábil. Contudo existe uma enorme gama de informações, ou seja, de dados disponíveis no ambiente dos negócios, que sejam os dados oriundos dos documentos das transações financeiras ou até mesmo

os dados do mercado ativo ou situações sociais e ambientais que interferem nas estimativas e nos julgamentos da administração. Assim, surge o artefato *Big data & analytics* como uma ferramenta de “processamento e armazenamento de grandes bases de dados estruturados e não estruturados. Dispor de dados passou a ser muito importante para o tratamento computacional com o objetivo de analisar processos e tomar decisões” (Vermulum, 2018).

Segundo Bhimani and Willcocks (2014) o trabalho diário dos contadores passará por fortes mudanças a partir do momento em que estes profissionais passarem a utilizar o *big data & analytics*. Isso porque os relatórios contábeis terão por base a totalidade da massa crítica de dados, tanto os estruturados como os não estruturados. Tais autores ainda afirmam que para entender o *big data & analytics* faz-se necessário conhecer todo o sistema de informações do negócio, o que inclui o posicionamento estratégico da administração, o ERP e o fluxo de informações do negócio.

*Cloud*, termo inglês que tem por tradução direta significa nuvem, representa o armazenamento de dados digitais em nuvens, desta forma, os dados que antes ficavam nos servidores das companhias, ocupando grandes espaços físicos, atualmente estão migrando para o serviço de *cloud*. Segundo Moll & Yigitbasioglu (2019) o serviço de cloud tem sido utilizado como facilitador das rotinas e entregáveis da Contabilidade, quais sejam: registros contábeis, análise, *compliance*, controle, monitoramento, demonstrações financeiras, e segurança da informação no quesito integridade dos registros contábeis, sendo um dos seus maiores benefícios o acesso ao ambiente financeiro virtual da companhia a partir de qualquer dispositivo móvel que utilize internet, o que antes só era possível a partir de um computador de mesa.

*Machine learning* está relacionada à inteligência artificial. Para Moll & Yigitbasioglu (2019) enquanto várias técnicas associadas à inteligência artificial estão em uso desde os anos 50, o *machine learning* tem sido classificado como uma nova ferramenta disruptiva e o seu comércio tem ganhado escala.

Ghahramani (2015) usa o questionamento “como uma máquina pode aprender com a experiência?” para desenvolver sua obra e explica que o *machine learning* usa modelagem probabilística para inferir modelos plausíveis a partir de dados observados e disponíveis, portanto, esse artefato da Indústria 4.0 surgiu de abordagens teóricas e práticas para projetar máquinas que aprendem com a experiência. E ainda, ele acrescenta que essa estrutura probabilística tem papel fundamental no tratamento das incertezas nos modelos e nas previsões. Enfatiza também que o *machine learning* tem os desafios como incerteza na medição e a escolha do modelo mais adequado, os quais podem ser superados aumentando a flexibilidade do sistema.

Observa-se que essas características do *machine learning* se coadunam com as modelagens utilizadas nas estimativas e julgamentos da administração necessários à Contabilidade, principalmente após a adoção das IFRS no Brasil. Servindo, assim, de um forte suporte para as estimativas intrínsecas aos CPC 01- Redução ao valor recuperável de ativos (IAS 36) e CPC 48 – Instrumentos financeiros (IFRS 09).

*Blockchain* em tradução livre significa uma rede bloco por se perfazer em transações registradas por blocos que criam uma cadeia totalmente rastreável. Essa tecnologia da Indústria 4.0 também é conhecida como DTL – *distributed ledger technology*, e segundo Marinho e Ribeiro (2018) “pode ser conceituada como um sistema de banco de dados distribuídos que funciona como um instrumento de registro, que permite a transferência de valores/informações sem a existência de uma autoridade central de validação”. E citam um exemplo bastante plausível para esta pesquisa que é o caso dos registros de um livro-caixa através do uso de *blockchain*, os quais ocorrem pela gravação de dados, tendo suas origens e conteúdos confirmados em vários computadores da rede, quase que simultaneamente, e ainda, uma vez introduzidos, não seria possível a alteração de tais dados por nenhuma das partes, mas que o conteúdo das transações está disponível para todos os membros da rede. Os participantes da rede são chamados de *peers* ou nós.

Trata-se de uma tecnologia que ficou muito conhecida no mundo dos negócios por ter sido usada em transações com criptomoedas, como Bitcoin e Ethereum, entretanto, vai além disso, uma vez que a funcionalidade do *blockchain* é utilizada em várias modalidades de operações financeiras

ou não, tais como bancos, mercados financeiros, seguros, sistemas de votação, contratos de leasing e serviços governamentais (Dai & Vasarhelyi, 2017). Para estes autores, o *blockchain* tem o potencial de proporcionar uma contabilidade em tempo real, verificável e transparente além de transformar as práticas de auditoria em um sistema de auditoria contínua, mais precisa e oportuna, tudo isso em função da criptografia das operações.

### **2.2.3 Pesquisas científicas sobre a Indústria 4.0 no contexto da Contabilidade**

Uma vez que a maioria dos artigos sobre a Indústria 4.0 são voltados para o processo industrial em si mesmo, esse tópico tem por objetivo apresentar três artigos sobre Contabilidade e duas áreas correlatas, gestão e auditoria.

#### **Indústria 4.0 e Contabilidade Ambiental: uma nova revolução?**

Burritt e Christ (2016) publicaram um artigo tendo por título um questionamento: Indústria 4.0 e Contabilidade Ambiental: uma nova revolução? O objetivo da pesquisa foi examinar como a Indústria 4.0 proporcionaria melhorias para a sustentabilidade corporativa através da Contabilidade Ambiental. Utilizaram a metodologia de revisão literária. Os autores relataram que o motivador da pesquisa foi a falta de informações específicas do contexto da Contabilidade Ambiental e que isso se dá pela falta de dados no formato requerido e ainda, que esse problema somente seria resolvido com um investimento em tecnologia para captura dos dados. Os achados indicam que os princípios da Indústria 4.0, através da digitalização dos negócios, podem proporcionar maior eficiência para a Contabilidade e gestão ambiental, e esboçam oportunidades pelas quais contadores, órgãos de classe e governos podem promover a Contabilidade Ambiental através da Indústria 4.0, como por exemplo: educação, treinamentos e desenvolvimento de eficiência e baixo custo que são intrínsecos à Indústria 4.0. Por fim, sugerem novas pesquisas acadêmicas com o objetivo de estabelecer como a Indústria 4.0 poderia promover maior acuracidade, alta qualidade, informações em tempo real para a Contabilidade Ambiental Gerencial e para os relatórios oferecidos aos stakeholders.

#### **Indústria 4.0 em estudos de gestão: uma revisão sistemática da literatura**

Picarrozzi et al. (2018) observaram que a Indústria 4.0 contém um grande número de abordagens, que inclui processos de produção, eficiência, gerenciamento de dados, relacionamento com os consumidores, competitividade e muito mais. Isso fez com que este tema se tornasse pauta de trabalhos acadêmicos de administração e de economia. Contudo, faltava uma formulação sistemática destas contribuições acadêmicas na literatura de gestão. Essa falta foi o motivador do estudo que teve por objetivo analisar e classificar as principais contribuições publicadas sobre o tema Indústria 4.0 em literatura de gestão, buscar uma definição única para o tema, descobrir as lacunas existentes e propor futuras pesquisas. A metodologia utilizada foi a revisão sistemática da literatura, como o próprio título do estudo já declara. A pesquisa se desenvolveu entre os dias 4 de abril e 7 de julho de 2018, sobre 68 artigos publicados na língua inglesa. Os resultados foram segmentados em quatro tópicos: i) características dos artigos: o ano de maior publicação foi 2017 (2018 ficou prejudicado pelo fato da pesquisa ter acontecido até metade deste ano), o jornal que registrou a maior participação foi o *International Journal of Production Researches* da Índia, o número de autores por artigo variou de 1 a 7, sendo mais representativos os artigos com 2 autores, representando 29%, a Alemanha manteve sua supremacia tanto no quesito nacionalidade dos autores em geral quanto no número de primeiro autor; ii) aspectos metodológicos: Da totalidade dos artigos, 54% (37 *papers*) tratam de aspectos conceituais, enquanto os demais 46% (31 artigos) foram empíricos, demonstrando que se trata de um assunto novo, pois inicialmente são estudados sob o ponto de vista teórico. Dos 37 artigos que trataram do aspecto conceitual, 54% (20 artigos) utilizaram a revisão literária, 41% (15 *papers*) construíram um modelo e 5% (2 artigos) fizeram a revisão sistemática da literatura, assim como o artigo ora pautado. E ainda, 55% do total de artigos

tiveram uma abordagem qualitativa enquanto os remanescentes 45% optaram por uma abordagem quantitativa; iii) quanto à definição da Indústria 4.0, os autores não optaram por nenhuma definição, contudo, no final deste tópico abordaram com mais ênfase a *IoT* como definição da Indústria 4.0 e encerraram dizendo que a *IoT* pode ser considerada como um aspecto da Indústria 4.0, mas que não é exatamente um sinônimo desta; e por fim iv) os principais assuntos estudados: foram abordados 10 diferentes áreas que contribuíram para entender os aspectos gerenciais, estratégicos e/ou organizacionais estudados na literatura de gestão dentro do contexto da Indústria 4.0, sendo: método de produção com 24%, modelo de negócio com 15%, estratégia com 13%, impactos e consequências com 10%, quatro temas empataram em 9%: recursos humanos, pequenas e médias empresas, cadeia de suprimentos, sustentabilidade, sistema de informações e, por fim, dois temas ficaram com 1%: sistema de informações e inovação social. O tema Contabilidade não teve uma participação direta.

### **Imaginando a auditoria 4.0**

Como o próprio título sugere o objetivo do artigo foi imaginar, elocubrar os efeitos e o uso das novas tecnologias que abrangem a Indústria 4.0 no processo de auditoria 4.0, resultando no termo auditoria 4.0. Os autores afirmam que o objetivo da Indústria 4.0 é aumentar a flexibilidade das cadeias de valor existentes, maximizando a transparência da logística, manufatura, marketing e todas as outras funções empresariais, como Contabilidade, legislação, recursos humanos etc. A metodologia utilizada foi a revisão literária. O estudo basicamente termina com dois achados: i) a auditoria 4.0 imaginada é aquela que deve se adaptar às mudanças da Indústria 4.0 através da alavancagem da tecnologia emergente com o intuito de ampliar o escopo da própria auditoria, diminuir o tempo de trabalho, melhorar a precisão e, eventualmente, aumentar o nível de garantia de todo o mundo dos negócios. Assim, trata-se de uma auditoria muito mais arrojada; e ii) os avanços tecnológicos promovem vários benefícios, mas também permitem o uso inadequado da tecnologia, trazendo desafios como o combate aos crimes digitais, ameaça significativa à segurança dos dados organizacionais quando armazenados em nuvens ou em locais não seguros e a necessidade de padronização que defina os formatos e as regras de nomenclatura para facilitar a troca e a análise informações.

## **2.3 Contabilidade – tecnologia, processo e transparência**

O grau de desenvolvimento das teorias contábeis e de suas práticas está diretamente associado, na maioria das vezes, ao grau de desenvolvimento comercial, social e institucional das sociedades, cidades ou nações (Iudicibus, 2015). Nesse contexto, pode-se afirmar que a contabilidade é diretamente influenciada pelas características da sociedade na qual ela se desenvolve, ou seja, pela sua cultura, valores, crenças, costumes, etc. Corroborando com esse argumento, Geron (2008) afirma que “em cada época da história a legislação societária respondeu à demanda do mercado empresarial existente, ou melhor, respondeu às necessidades ‘de fato’ da sociedade”.

### ***2.3.1 Tecnologia como propulsora da Contabilidade***

Atualmente a sociedade se depara com as inovações tecnológicas trazidas pela Indústria 4.0. Para Hendriksen e Van Breda (1992, p. 49) a evolução da Contabilidade foi estimulada pelos avanços tecnológicos, pelo menos tão dramáticos quanto os registrados atualmente. Assim, já que a Contabilidade evolui juntamente com a sociedade, é muito provável que estas inovações da Indústria 4.0 interfiram diretamente em mudanças na Contabilidade atual.

Grecco, Formigoni, Geron e Segura (2013) se pronunciaram no sentido de que as práticas contábeis de uma entidade são influenciadas pela normatização local e também pelo nível educacional dos profissionais contábeis, bem como, pelas dificuldades enfrentadas na adoção de determinados procedimentos normativos. Nesse contexto, sendo a tecnologia uma forte aliada da Contabilidade, aquela pode diminuir e talvez até mitigar essas dificuldades dos profissionais da área contábil em função dos avanços tecnológicos da Indústria 4.0.

Burriti e Christ (2016) afirmam que a Indústria 4.0 vai melhorar o cenário de divulgação da contabilidade, o que se revela pela proposição de um processo decisório que seria informado por um banco de dados acessível por todos os usuários, particularmente equipes estratégicas transdisciplinares. Isso ocorreria por meio de uma maior conectividade fornecida pela internet das coisas e de sistemas *ciber-físicos*, de tal forma que gerentes, investidores, advogados, contadores e outros usuários das informações contábeis tivessem fácil acesso a tais informações e em tempo real.

Essa proposição se coaduna com a afirmação de mais de 20 anos de Riccio (1998), quando pesquisou sobre os sistemas integrados de informações contábeis, e afirmou que o Contador como profissional é solicitado a ser empresário, e sair de sua posição tradicional de "dono dos dados" para um novo papel, o de agente de serviços de informação e facilitador na tomada de decisão. Tal contextualização é totalmente atual e aderente à Indústria 4.0.

### ***2.3.2 Processo contábil***

O Pronunciamento Conceitual Básico do CPC - R1(2011), na sua introdução afirma que as demonstrações contábeis “objetivam fornecer informações que sejam úteis na tomada de decisões econômicas e avaliações por parte dos usuários em geral”. Desta forma, a Contabilidade assume a concepção de linguagem dos negócios, caracterizada como uma ciência que estuda os fenômenos patrimoniais de uma entidade, através da identificação, mensuração e comunicação de informações econômicas, financeiras e sociais, aos seus usuários, subsidiando, portanto, o processo decisório destes (Colauto & Beuren, 2006).

Segundo Iudícibus, Martins e Carvalho (2005) a Contabilidade tem o desafio, ao mesmo tempo em que é a única ciência capaz, de primeiro capturar os eventos econômicos que impactam um patrimônio, depois de precificá-los e em seguida de comunicar os efeitos dos mesmos de forma útil aos usuários das informações contábeis. Atualmente, tais atividades se consubstanciam no processo contábil, muito abordado nos CPCs através do quarteto identificação, reconhecimento, mensuração e divulgação.

De forma sistemática, o CPC 00, por ser o arcabouço conceitual das práticas contábeis, no seu item 4.2 diz que os eventos econômicos têm seus efeitos patrimoniais e financeiros retratados nas demonstrações contábeis por meio de agrupamento de classes amplas de acordo com as características destas. Essas classes amplas são denominadas de elementos das demonstrações contábeis. E ainda, de forma simples e objetiva determina que os elementos do balanço patrimonial são ativos, passivos e patrimônio líquido e que os elementos da Demonstração dos Resultados do Exercício (DRE) são as receitas e as despesas.

Embora o CPC 00 retrate de forma conceitual e genérica o quarteto de atividades do processo contábil (identificação, reconhecimento, mensuração e divulgação), os demais CPCs disciplinam estas atividades de forma específica e por elemento contábil e/ou evento econômico. Alguns CPCs normatizam todas as quatro rotinas como podem ser citados: CPC 01 - Redução ao valor recuperável de ativos; CPC 04 - Ativo intangível, CPC 16 – Estoques; CPC 25 - Provisões, passivos contingentes e ativos contingentes; CPC 27 – Ativo imobilizado e CPC 47 – Receita de contrato com cliente. Nestes CPCs que disciplinam as quatro tarefas é observado que tratam dos elementos do balanço patrimonial e/ou da DRE. Outros CPCs normatizam somente algumas das atividades do processo contábil, como por exemplo: CPC 10 – Pagamento baseado em ações, que

trata do reconhecimento e da divulgação; CPC 12 – Ajuste a valor presente, que trata da mensuração e da divulgação. Outros CPCs são focados na divulgação, como exemplo: CPC 05 – Divulgação sobre partes relacionadas, CPC 09 – Demonstração do valor agregado e CPC 26 Apresentação das demonstrações contábeis. Conclusivamente, pode-se dizer que todos os CPCs sempre tratam de pelo menos um dos elementos do processo contábil que é a divulgação, reafirmando a missão mais nobre da Contabilidade de fornecer informações úteis aos seus usuários no processo de tomadas de decisões.

A identificação de um elemento contábil é feita através percepção real do que o CPC 00 (2011) define como sendo cada elemento das demonstrações contábeis. Os elementos do balanço patrimonial são definidos na seguinte forma no item 44 do CPC 00 (2011):

- a) **ativo** é um recurso controlado pela entidade como resultado de eventos passados e do qual se espera que fluam futuros benefícios econômicos para a entidade;
- b) **passivo** é uma obrigação presente da entidade, derivada de eventos passados, cuja liquidação se espera que resulte na saída de recursos da entidade capazes de gerar benefícios econômicos;
- c) **patrimônio líquido** é o interesse residual nos ativos da entidade depois de deduzidos todos os seus passivos.

Pertinente aos elementos que demonstram a performance da empresa através da DRE, o CPC 00 (2011) no item 4.25 define tais elementos:

- a) **receitas** são aumentos nos benefícios econômicos durante o período contábil, sob a forma da entrada de recursos ou do aumento de ativos ou diminuição de passivos, que resultam em aumentos do patrimônio líquido, e que não estejam relacionados com a contribuição dos detentores dos instrumentos patrimoniais;
- b) **despesas** são decréscimos nos benefícios econômicos durante o período contábil, sob a forma da saída de recursos ou da redução de ativos ou assunção de passivos, que resultam em decréscimo do patrimônio líquido, e que não estejam relacionados com distribuições aos detentores dos instrumentos patrimoniais.

O reconhecimento dos elementos contábeis é contabilização em si, a escrituração do evento econômico definido no processo de identificação acima. Para o CPC 00 (2018), item 4.37, “consiste na incorporação ao balanço patrimonial ou à demonstração do resultado de item que se enquadre na definição de elemento” e adicionalmente que seja provável que algum benefício futuro flua para a empresa ou flua da mesma e ainda que o custo ou valor deste elemento seja mensurado com confiabilidade (item 4.38 do CPC 00, 2018).

A mensuração dos elementos contábeis consiste na determinação do valor pelo qual o evento econômico deve ser reconhecido na Contabilidade, seja no Balanço Patrimonial e/ou na DRE. O CPC 00 (2011), no item 4.55 apresenta quatro bases de mensuração: custo histórico, custo corrente, valor realizável e valor presente. Segundo o item 4.56 do CPC 00 (2011) a base de mensuração mais comumente utilizada nos demonstrativos contábeis é a do custo histórico, contudo, ela é normalmente combinada com outras bases de determinação dos valores a serem reconhecidos.

Neste mesmo sentido, Antunes, Grecco, Formigoni e Mendonça Neto (2012) afirmam que a dinâmica dos gestores e das empresas mudam a utilização de seus ativos na busca de melhor performance ou ainda em função de adequação às mudanças sociais e econômicas, o que nestes casos, não faz sentido manter um ativo reconhecido pelo custo histórico até o final da sua vida, óbvio que reduzido dos encargos de depreciação ou amortização conforme o caso, sem uma devida avaliação da alteração de seu uso pela entidade. Esses autores ainda mencionam a possibilidade de desreconhecimento de um ativo quando a probabilidade de benefícios futuros for zero ou muito próximo de zero.

Já a última atividade do processo contábil que é a divulgação das informações financeiras, também conhecida como evidenciação, consiste na sublimação da Contabilidade em comunicar aos seus usuários as informações úteis de uma entidade de interesse. Como já tratado antes, todos

os normativos do CPC tratam deste tópico de divulgação através do elenco do que e como deve ser divulgado.

Diante da exposição das atividades do processo contábil e da verificação prévia de que a Contabilidade evolui com os avanços tecnológicos e ainda, sendo a Indústria 4.0 um avanço, uma revolução tecnológica, é plausível se conjecturar que a Contabilidade tenha influência desses avanços tecnológicos da Indústria 4.0, principalmente no quesito do processo contábil. Isso muito mais em função das tarefas operacionais que podem ser automatizadas e ainda, a tecnologia pode auxiliar nas questões de julgamentos e até mesmo indicar posicionamentos a assumir para garantia das informações contábeis nos aspectos normativos.

Uma vez que esta pesquisa tem por objetivo identificar a percepção dos profissionais da área contábil sobre a influência da Indústria 4.0 no processo e na transparência contábil, o estudo das etapas do processo contábil à luz da TDI tratará subsídios que se possa identificar a aderência dos artefatos da TDI no processo e na transparência contábil.

### ***2.3.3 Transparência das informações contábeis***

Barth e Schipper (2008) afirmam que a transparência nas demonstrações contábeis é alcançada pelo fornecimento de informações que divulguem a essência econômica da empresa através dos recursos e suas fontes, bem como das movimentações dos mesmos, fluxos de caixa e que sejam imediatamente compreensíveis aos seus usuários. Os institutos de fidedignidade e de compreensibilidade estão explicitamente inseridos nesta definição de transparência, os quais também fazem parte das características qualitativas e de melhorias das informações contábeis presentes no CPC 00.

Estas autoras apontam os benefícios das informações financeiras transparentes no sentido de que tais informações revelem a economia subjacente dos componentes das demonstrações financeiras, diminuindo a assimetria da informação entre o agente e o principal e também reduz o custo de capital (Diamond e Verrecchia, 1991), bem como, aumenta a lucratividade das ações da companhia (Dechow e Schrand, 2004; Francis, Olsson e Schipper, 2008).

Dechow e Schrand (2004), dentro dos designativos de transparência apontados por Barth e Chipper (2008), afirmam que para os analistas financeiros é essencial a compreensibilidade da qualidade dos lucros, traduzida na transparência, visto que as informações contábeis sobre lucros com alto grau de qualidade proporcionam três benesses para o mercado: reflete o desempenho atual da companhia, é um bom indicador do desempenho futuro e traz acuracidade para determinação do valor da empresa. Neste mesmo sentido, Francis, Olsson e Schipper (2008) concentraram seus estudos na precisão das informações contábeis (fidedignidade e economia subjacente) que afetam a avaliação e o uso destas informações pelo mercado de capitais de forma direta. Assim, o grau de acuracidade de uma informação financeira também determina a sua utilidade.

A introdução do CPC 00 (Estrutura conceitual) afirma que as demonstrações contábeis têm por objetivo fornecer informações que sejam úteis na tomada de decisões dos seus usuários. Segundo Hendriksen e Van Breda (1992, p.95) para que uma informação contábil seja útil aos seus usuários, ela deve ter determinadas características qualitativas. Observa-se que o critério de utilidade é determinante da transparência e como as características qualitativas da informação contábil útil foram determinadas nos itens QC5 até o QC34 do CPC 00, tais características qualitativas foram classificadas como determinantes da transparência contábil para efeito desta pesquisa.

As características qualitativas das informações contábeis úteis são abordadas em duas etapas pelo CPC 00, quais sejam as fundamentais e as de melhorias. Os parágrafos/itens do capítulo 3 do CPC 00, que trata das características qualitativas (QC) das informações contábeis, são classificados em QC seguidos de dois dígitos numéricos.

As características qualitativas fundamentais de uma informação contábil são a relevância (QC06 a QC10) e a representação fidedigna (QC12 a QC16). Uma informação é considerada relevante se ela é capaz de fazer diferença nas decisões tomadas pelos seus usuários através do seu valor preditivo, confirmatório ou ambos. O valor preditivo está relacionado ao seu uso como *input* para prever futuros resultados e já o valor confirmatório está relacionado à retroalimentação, ou seja, confirma ou altera avaliações prévias. A fidedignidade da informação se perfaz através dos atributos de ser completa, neutra e livre de erros. Nesta última qualidade, o CPC 00 faz uma espécie de ressalva de que a perfeição é rara, se de fato for alcançável, então, o objetivo da fidedignidade é maximizar referidos atributos na extensão do que for possível.

As características qualitativas de melhoria da utilidade da informação contábil são comparabilidade (QC20 a QC25), verificabilidade (QC26 a QC28), tempestividade (QC29) e compreensibilidade (QC30 a QC31). A comparabilidade permite que os usuários identifiquem e compreendam a similaridade dos itens e diferenças entre eles, assim a comparabilidade requer pelo menos dois itens para fazer a comparação. A verificabilidade ajuda a assegurar aos usuários que a informação representa fidedignamente o fenômeno econômico demonstrado na informação contábil. A tempestividade está relacionada à informação contábil estar disponível no tempo de influenciar a decisão do usuário. Nesta qualidade, é possível ressaltar que mesmo depois de um determinado tempo uma informação pode influenciar uma decisão na medida em que um usuário utiliza uma informação depois do encerramento de um período contábil para identificar e avaliar tendências. Por último, uma informação contábil se torna compreensível quando ela é classificada, caracterizada e apresentada de forma clara e concisa.

Hendriksen e Van Breda (1992, p. 95), que embora tratem da Contabilidade no Ambiente dos Estados Unidos, que estão fora da abrangência das IFRS, resumem e corroboram para o CPC 00 dizendo que para que uma informação seja útil, ela deve ser relevante, ou seja, ser oportuna e ter valor preditivo e valor como feedback, e deve ter fidelidade de representação. Acrescentam ainda, que o valor preditivo envolve a predição de fluxos de caixa futuros. Conceitos alinhados com a definição de transparência de Barth e Schipper (2008).

Dentro do contexto da utilidade das informações contábeis há que se ponderar que o CPC 00 considera usuários aqueles que têm conhecimento razoável de negócios e de atividades econômicas e que revisem e analisem a informação contábil de forma diligente.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 Tipologia de pesquisa

Em consonância com o objetivo identificar a percepção dos profissionais da área contábil sobre a influência da Indústria 4.0 no processo e na transparência contábil à luz da TDI, esta pesquisa é classificada segundo a tipologia de Beuren (2013) em três aspectos, a saber:

- a) Quanto ao objetivo: é exploratória pois tem por objetivo explorar um tema pouco abordado com o viés da Contabilidade. A partir da exploração do tema escolhido é possível se aprofundar em conceitos preliminares e em alguns casos encontrar respostas não vislumbradas anteriormente. Assim, o estudo exploratório é o primeiro passo para se iniciar a abordagem de um tema de pesquisa e, portanto, após essa exploração se traz mais conhecimentos e quesitos inéditos de um assunto (Beuren, 2013, p. 80).
- b) Quanto aos procedimentos: estes na pesquisa científica se referem ao modo pelo qual se conduz o estudo, principalmente como será feita a coleta de dados (Beuren, 2013, p. 83). Nesse estudo foi utilizada a entrevista como técnica de coleta de dados, com o intuito de colher as percepções dos profissionais da área contábil sobre a influência da Indústria 4.0 no processo e na transparência contábil. Consoante Martins e Theóphilo (2009, p. 88) “a entrevista é uma técnica de pesquisa para coleta de informações, dados e evidências cujo objetivo básico é entender e compreender o significado que os entrevistados atribuem à questões e situações” da pesquisa. Através da entrevista qualitativa é possível enxergar a questão de pesquisa na visão do entrevistado e analisar suas percepções, o que também se coaduna com o objetivo desse estudo. Assim, o entrevistado é um sujeito ativo da pesquisa juntamente com o entrevistador, o que torna esse relacionamento um diferencial desta espécie de pesquisa (King, 2004).

E ainda, para determinação e contextualização da Contabilidade e da Indústria 4.0 foi utilizado procedimento de levantamento bibliográfico, o que é desenvolvido da pesquisa através de materiais já elaborados, como livros e artigos científicos, o que permitiu, portanto, à pesquisadora a cobertura maior de fenômenos do que ele poderia pesquisar sozinha (Beuren, 2013, pp. 86-87).

- c) Quanto à abordagem: a pesquisa foi qualitativa em função da busca das percepções dos profissionais da área contábil sobre a influência da Indústria 4.0 no processo e na transparência contábil. Para Beuren (2013, p. 92) a pesquisa qualitativa é uma forma de se conhecer a natureza de um fenômeno social e que as análises do fenômeno estudado são mais profundas, visando destacar características não observadas através de estudos quantitativos, em função da superficialidade destes últimos. Martins e Theóphilo (2009, p. 140), afirmam que em função de “propósitos de certas pesquisas e abordagens metodológicas empreendidas, os tipos de informações, dados e evidências obtidas não são passíveis de mensuração”, portanto não são estudos quantitativos, mas sim qualitativos, pois exigem análises e interpretações de dados coletados que não são expressos por números ou dados, trata-se da observação-interação. Esta categorização se encaixa perfeitamente na questão de pesquisa deste estudo.

Adicionalmente, Silva e Fossá (2015) afirmam que os estudos de abordagem qualitativa vêm se destacando em função da abordagem de temas emergentes com um certo grau de subjetividade, comportamento organizacional, bem como, assuntos novos ou ainda não consolidados e que são pesquisados através de estudos exploratórios, o que mais uma vez se coaduna totalmente com esta pesquisa da Indústria 4.0 no contexto da Contabilidade.

### 3.2 Coleta e tratamento dos dados

A coleta de dados foi feita através de entrevistas, o que para Martins e Lintz (2013, p. 42) é uma técnica de pesquisa “cujo objetivo básico é entender e compreender o significado que os entrevistados atribuem a questões e situações, em contextos que não foram estruturados anteriormente, com base nas suposições e conjecturas do pesquisador”.

A estratégia foi a entrevista semiestruturada, que é a entrevista “conduzida com o uso de um roteiro, mas com liberdade de serem acrescentadas novas questões pelo entrevistador” (Martins & Theóphilo, 2009, pp. 88-89). O que denota que as questões foram elaboradas por tópicos no conceito de roteiro e tendo por base três pilares: i) cinco elementos da Teoria da Difusão das Inovações (vantagem relativa, compatibilidade, complexidade, experimentação e observabilidade), Rogers (1995); ii) os quatro quesitos do processo contábil (identificação, reconhecimento, mensuração e divulgação), CPC 00 e iii) características da informação transparente, conforme determinado neste estudo e segundo os preceitos de utilidade do CPC 00 (relevância, fidedignidade, comparabilidade, verificabilidade, tempestividade e compreensibilidade. Neste formato, a entrevistadora teve a liberdade de incluir questionamentos de acordo com a evolução da entrevista, especificamente nos casos em que as respostas dos entrevistados não entregaram respostas que satisfizessem aos objetivos da pesquisa.

A seleção dos entrevistados no quesito geográfico foi de profissionais atuantes na cidade de São Paulo, por conveniência. No quesito técnico, a seleção dos entrevistados ocorreu em função de profissionais especialistas de notório conhecimento e prática contábil e/ou de tecnologia da informação e que fossem atuantes na área contábil com a Indústria 4.0, conforme perfis detalhados na Tabela 2. Como já explicado no item do objetivo, o termo profissionais da área contábil foi utilizado porque também foram entrevistados dois engenheiros que trabalham na área de tecnologia da informação das firmas de auditoria *Big Four*. Salienta-se, de antemão, que embora eles não tenham formação contábil, a convivência neste mundo e a experiência trazida pelos trabalhos nas *Big Four* lhes proporcionaram conhecimento contábil necessários às intervenções nas facilidades das rotinas contábeis e boa aderência aos questionamentos desta entrevista.

Os contatos iniciais, convites, para as entrevistas se deram de 1º a 27 de maio de 2019. Foram contatados quinze profissionais através de e-mail ou de mensagem via LinkedIn. Destes, nove responderam positivamente e assim, portanto, foram feitas as nove entrevistas, sendo seis pessoalmente e três via Skype com duração média de uma hora.

Duarte (2002) alerta que à medida que se colhem os depoimentos, os dados construídos vão se tornando consistentes e densos. Quando se identifica padrões simbólicos, práticas, sistemas classificatórios, categorias de análise da realidade e visões de mundo do universo em questão, e as recorrências atingem o que se convencionou chamar de “ponto de saturação”. Então, dá-se por finalizado o trabalho de campo, sabendo que se pode (e deve) voltar para esclarecimentos. Esse ponto de saturação foi atingido no contexto geral e foi necessário fazer questionamentos adicionais a dois entrevistados quando da análise dos dados.

No início de cada entrevista era apresentado o termo de consentimento livre e esclarecido para assinatura do entrevistado, que em suma dizia que a participação do entrevistado na pesquisa era livre e desimpedida, facultado ao mesmo desistir e se retirar a qualquer momento da pesquisa. Bem como, foi garantido o anonimato e que os resultados seriam apresentados de forma agregada.

Após prévia autorização formal de todos os entrevistados, as entrevistas foram gravadas, resultando em um total de 9 horas e 23 minutos de gravação, portanto com uma média de aproximadamente de 1 hora e 3 minutos por entrevista. A transcrição das entrevistas totalizou 81 páginas, média de 9 páginas por entrevista.

Tabela 2

**Perfil dos entrevistados**

Código	Sexo	Idade (anos)	Formação (Graduação e último nível de pós-graduação)	Atuação profissional atual	Experiência (Contabilidade ou TI) anos
E1	M	36	Graduação em Direito e Mestrado em Contabilidade.	1. Empresário área de soluções tecnológicas contábeis e fiscais e 2. Professor	18
E2	M	34	Graduação em Contabilidade e Mestrando em Controladoria.	1. Contador de um grupo empresarial de setor regulado	13
E3	M	46	Graduação em Economia e Doutorado em Controladoria	1. Normatizador; 2. Parecerista contábil; 3. Conselheiro fiscal e 4. Professor	25
E4	M	29	Graduação em Contabilidade e Doutorando em Controladoria	1. Gerente de Contabilidade e 2. Professor.	9
E5	F	34	Graduação em Contabilidade e pós-graduação em Controladoria	1. Gerente de auditoria e 2. Membro órgão de classe.	10
E6	M	40	Graduação em Contabilidade e mestrando em Controladoria	1. Empresário contábil, 2. VP órgão de classe, 3. Palestrante Indústria 4.0 e 4. Professor.	20
E7	M	32	Graduação em Contabilidade e Atuária e pós-doutorado em Controladoria e Atuária	1. Consultor contábil; 2. Conselheiro fiscal; 3. Membro de órgão de classe; 4. Professor.	16
E8	M	50	Graduação e pós-graduação em Engenharia Elétrica	Sócio de Big Four – Indústria 4.0	20
E9	F	40	Graduação e MBA em Engenharia Eletrônica	Sócia De Big Four – Tecnologia da Informação	16
Média		38			16

O tratamento dos dados coletados foi feito através da análise de conteúdo. Para Bardin (1977, p. 38) a análise de conteúdo é um “conjunto de técnicas de análise de comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens”. Entretanto, essa mesma autora salienta a intenção da “análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições da produção (ou eventualmente, de recepção), inferência esta que recorre a indicadores (quantitativos ou não).

De uma forma mais objetiva, Martins e Theóphilo (2009), definem a análise de conteúdo como sendo “uma técnica para se estudar e analisar a comunicação de maneira objetiva e sistemática”, nesse contexto, o pesquisador procura com base nos discursos fazer inferências confiáveis de dados e informações com respeito a determinado contexto. E continuam com a afirmação de que se busca a essência de um texto nos detalhes das informações, dados e evidências disponíveis.

Segundo Silva e Fossá (2015) “é uma técnica de análise das comunicações, que irá analisar o que foi dito nas entrevistas ou observado pelo pesquisador”. E, assim como Martins e Theóphilo (2009), elas citam Bardin (1977) ao relatarem que a análise de conteúdo transita entre os polos do rigor da objetividade e a fecundidade da subjetividade, portanto, faz-se necessário um determinado nível de intuição, imaginação e criatividade.

Por fim, Martins e Theóphilo (2009) citam três etapas fundamentais da análise de conteúdo, a saber:

- a) Pré-análise: coleta e organização dos dados;
- b) Descrição analítica: estudo do material segundo o referencial teórico e categorização do mesmo. Para a categorização, primeiro faz-se o inventário das categorias e depois as unidades comuns por categorias são colocadas em espécies de gavetas.

c) Interpretação inferencial: revelações em função dos estudos.

Ao se traçar um paralelo entre o que a literatura explícita sobre análise de conteúdo e esta pesquisa, pode se dizer que as comunicações analisadas foram as nove entrevistas realizadas com os especialistas no tema e que as categorias inventariadas com base no referencial teórico e no objetivo deste estudo em capturar as percepções dos profissionais da área contábil sobre a influência da Indústria 4.0 no processo e na transparência contábil são as mesmas que embasaram a entrevista, conforme Tabela 3.

Tabela 3

**Categorias da análise de conteúdo**

Ordem	Categorias	Subcategorias
1	Visão Geral da Indústria 4.0	1.1 Visão geral
		1.2 Disruptivo ou simples evolução
		1.3 Experiências com a Indústria 4.0
		1.4 Contabilidade e Indústria 4.0
2	Processo Contábil	2.1 Processo geral
		2.2 Identificação
		2.3 Reconhecimento
		2.4. Mensuração
		2.5 Divulgação
3	Transparência	3.1 Contexto geral
		3.2 Relevância
		3.3 Fidedignidade
		3.4 Comparabilidade
		3.5 Verificabilidade
		3.6 Tempestividade
		3.7 Compreensibilidade
4	Contabilidade customizada e flexível	4.1 Contabilidade customizada e flexível

Hoje o mercado oferece diversos softwares que auxiliam na análise de conteúdo para as pesquisas científicas qualitativas. Como forma de usar a tecnologia, que é tema dessa pesquisa, a favor deste estudo e como facilitadora da análise de conteúdo, foi utilizado o programa Nvivo, na versão *Plus 11* desenvolvido pela *QSR International*. Sendo na versão for Windows, a familiaridade no manuseio das funcionalidades foi importante. Para da Silva, D. P. A., Figueiredo Filho, D. B., & da Silva, A. H. (2015), “em particular, no que diz respeito à análise de conteúdo, o surgimento desses programas foi essencial para a viabilizar a codificação e categorização de uma enorme quantidade de informações”.

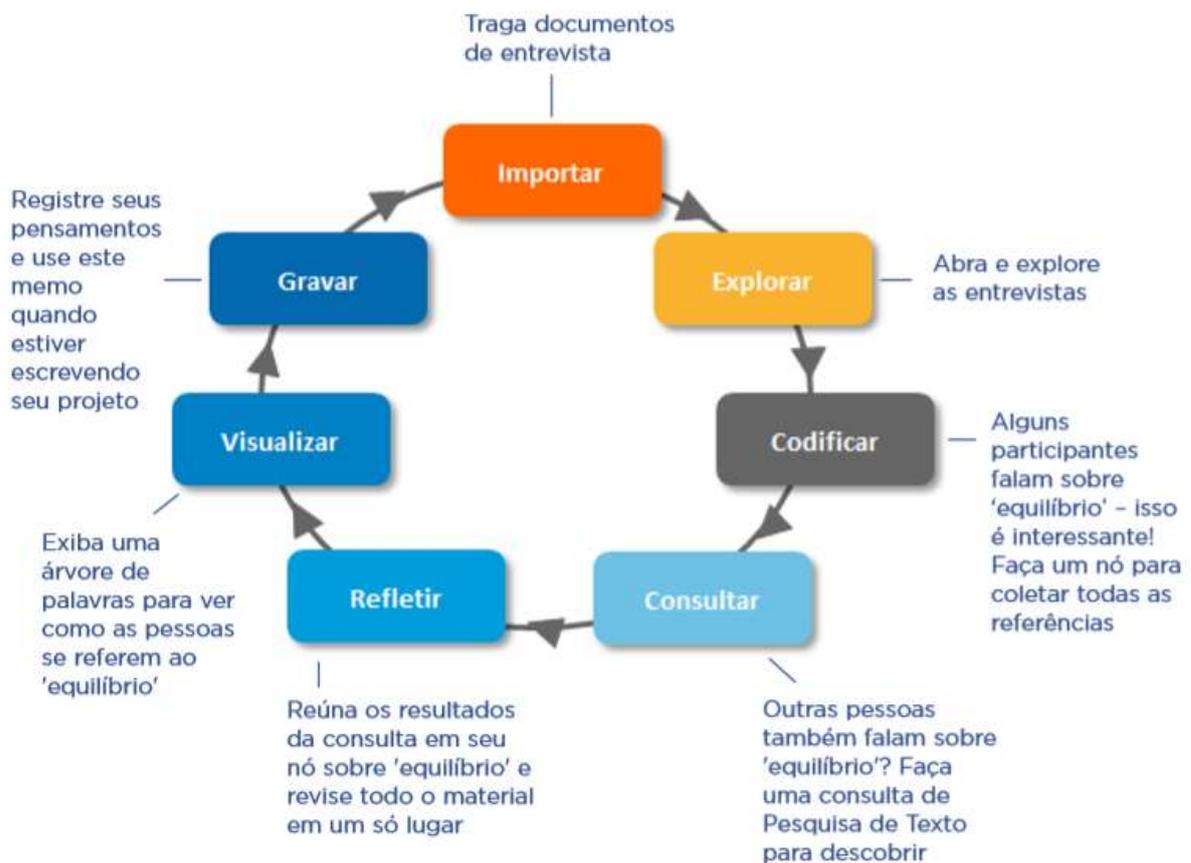
No plano da execução, o Nvivo impõe a categorização, tão postulada por Bardin (1977) na literatura da análise de conteúdo, através da codificação dos temas para organização dos dados e captura de subsídios para as conclusões conforme demonstrado na Figura 1. Cada código ou categoria recebe o nome de “nó” e dentro de cada nó podem ser criados subnós. Os nós desta pesquisa foram estruturados de acordo com as categorias e subcategorias da Tabela 3, o que por sua vez seguiu o referencial teórico e o objetivo da pesquisa.

Foi feito o *upload* das referências bibliográficas e das transcrições das entrevistas para o Nvivo, para dentro da pasta *standard* chamada Fonte. Cada parte de cada fonte que se relacionasse com cada nó era devidamente relacionada ao nó através do processo de marcação e arrasto para a pasta do nó. Essa forma de categorizar por nó e depois ter em uma só pasta todos os subsídios, todas as fontes e argumentos de um assunto trouxe robustez à análise de conteúdo da percepção dos profissionais entrevistados. Ademais, o fato de marcar uma passagem de uma entrevista para ligar a um nó dá uma agilidade na revisão da opinião do entrevistado, bem como o link com passagens anteriores ou futuras daquela entrevista.

Outra funcionalidade muito usada do Nvivo é a Nuvem de Palavras que demonstra de forma aglomerada as palavras mais faladas pelos entrevistados, por exemplo no caso desta pesquisa. A intensificação das palavras mais citadas é vista neste aglomerado pelo tamanho e contorno das

letras de cada palavra. Este recurso foi utilizado para aprimorar a análise dos resultados, uma vez que as palavras mais importantes da percepção dos entrevistados foram reveladas na visualização da Nuvem de Palavras para os quesitos Processo e Transparência Contábil.

Segundo Guizzo, Krzimirski e Oliveira (2002), o Nvivo apresenta a grande vantagem de ter a capacidade de agrupar uma diversidade de dados que tenham algo em comum, a partir dos nós. As autoras relatam também que este software é particularmente útil na administração e síntese das ideias do pesquisador e que permite que se utilize o sistema de indexação, busca e teorização. Estas pesquisadoras tiveram experiência própria com o Nvivo para organizar e analisar os dados de uma maneira mais operacional, sistemática e efetiva. A seguir é apresentada a Figura 1 com a abordagem no Nvivo em uma pesquisa sobre equilíbrio, o que serve de demonstração no *site* do programa.



**Figura 1.** Abordagem Nvivo pesquisa com entrevistas sobre equilíbrio  
Fonte: Manual Nvivo Plus 11



## 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nessa seção serão apresentados os resultados das percepções dos profissionais da área contábil sobre a influência da Indústria 4.0 no processo e na transparência contábil à luz da TDI, de acordo com a análise de conteúdo das entrevistas e o referencial teórico, com o intuito de satisfazer o objetivo deste trabalho. A apresentação dos resultados será feita de forma agregada e norteadas pelas quatro categorias (nós, na linguagem do Nvivo) determinadas na Tabela 3. Portanto, as categorias 1 a 4 desta tabela deram a sequência dos resultados apresentados a seguir com numeração de 4.1 a 4.4, respectivamente. Tratando, portanto, das contribuições práticas desta pesquisa para os Contadores. Adicionalmente, o item 4.5 é apresentado como uma contribuição teórica para a academia pela apresentação da aderência dos atributos da TDI na relação Indústria 4.0 e Contabilidade.

### 4.1. Visão geral da Indústria 4.0 com a Contabilidade

A percepção dos entrevistados é que a Indústria 4.0 no contexto geral é mais um avanço tecnológico, no sentido da automação, ela tem mais relação com a conectividade do que com a tecnologia propriamente dita. Neste novo cenário com a Indústria 4.0 existe uma integração dos dispositivos, dos processos e das pessoas. O que todos concordam é que a Indústria 4.0 está revolucionando a forma como os trabalhos são desenvolvidos, tornando-os mais ágeis, mais simples e completos.

Existe uma avaliação positiva da Indústria 4.0 no seu contexto geral. Contudo, uma vez que produtos e serviços serão produzidos numa escala de ganho de eficiência, flexibilidade e customização, inclusive no quesito mão-de-obra, os entrevistados demonstram preocupação com a empregabilidade. Isso porque as novas tecnologias farão serviços com a utilização de menos mão-de-obra, trazendo uma inconstância, uma incerteza para quem passa pela desapropriação profissional.

Um dos profissionais de TI afirmou que Indústria 4.0 tem imprimido velocidade de crescimento sobre ela mesma, mas que suas tecnologias não foram totalmente inseridas nos processos industriais e nos negócios. Para ele, isso ainda não ocorreu por três motivos: i) dificuldade de implantar as novas tecnologias, ii) desconhecimento das lideranças sobre o tema e seus impactos e iii) desqualificação das pessoas, líderes e liderados.

Por outro lado, existe uma percepção pertinente à internet das coisas através da conectividade que permite capturar um grande volume de dados através de sensores. A partir do sensoriamento de pessoas, máquinas, equipamentos, ambientes, etc. Existe a transferência das informações do mundo físico para o mundo digital. Isso também se traduz na inteligência artificial, na *machine learning* e na robotização, permitindo que a Contabilidade evolua juntamente com a Indústria 4.0.

Quando os entrevistados foram questionados se a Indústria 4.0 representa uma disrupção total nos modelos de negócio e de trabalho ou se ela estava sendo uma mera continuidade da evolução da tecnologia, ou ainda, um misto de ambos, o resultado é demonstrado na Tabela 4.

Tabela 4

#### Disrupção ou continuidade da evolução tecnológica

Resposta	Continuidade da evolução tecnológica	Disrupção	Meio termo: disrupção e continuidade da evolução tecnológica
Nº Respondentes	4	3	2
% Respondentes	45%	33%	22%

Os quatro entrevistados que classificaram a Indústria 4.0 como uma continuidade da evolução tecnológica relatam que uma disrupção de fato ocorreu no passado, quando da invenção da internet, ou seja, eles têm a percepção de que as mudanças foram mais impactantes na terceira revolução industrial, antecessora dessa Revolução Industrial 4.0. Trazendo o enfoque para a Contabilidade, foi observado que os respondentes designam que o surgimento dos ERPs foi uma disrupção tecnológica mais impactante do que os avanços trazidos pela Indústria 4.0 até então.

Isso porque os ERPs unificam as informações dos negócios de uma companhia em uma só plataforma. Segundo Ramos e Oliveira (2002), os ERPs “surgiram com a promessa de resolver problemas de integração, disponibilidade e confiabilidade de informações ao incorporar em um único sistema as funcionalidades que suportam diversos processos de negócios em uma empresa”. Na percepção dos entrevistados, a migração da contabilidade registrada em livros escritos ou mecanizados para os sistemas de informática, mesmo que não fossem os ERPs, teve uma significância maior do que os atuais avanços da Indústria 4.0 no campo contábil até agora, o que também corrobora para esta percepção contábil dos entrevistados.

Por outro lado, 33% dos entrevistados acreditam que a Indústria 4.0 é uma revolução tecnológica totalmente disruptiva, pois ela tem uma roupagem de reinvenção das coisas, uma vez que os modelos de serviços estão mudando muito a medida em que se introduz novos serviços e novas possibilidades de consumo. Para eles, em 10 anos quando a Indústria 4.0 estiver mais desenvolvida e difundida, o homem vai olhar para os registros dos dias de hoje e vai perceber que mudou muito a forma de se trabalhar.

Antes da Quarta Revolução Industrial já ocorrera a mudança de modelos menos sofisticados de Contabilidade para modelos mais sofisticados, como SAP e Oracle. Essa disrupção anterior ocorreu nas tarefas mais operacionais da Contabilidade e agora está se difundindo para o ambiente de controles, de auditoria e de gestão. Um dos entrevistados, de forma mais enfática, afirmou que muitos trabalhos hoje feitos pelos humanos serão executados pela máquina durante a difusão das inovações dessa revolução atual.

Pertinentes aos que percebem um misto de disrupção e de mera continuidade da evolução tecnológica, 22% dos respondentes, eles, assim como os 44% acima, acham que a disrupção já ocorreu em um momento no passado para determinadas situações como as já citadas, mas também hoje são registradas novas disrupções, principalmente em países com alto nível de educação e investimentos em tecnologias. Suas crenças se fundamentam na evolução do conhecimento e uma evolução paulatina da tecnologia, bem como seus impactos sobre a sociedade. Portanto, desta forma em algum momento há a disrupção dos modelos pré-existentes, sem esquecer da que ocorreu na terceira revolução industrial pela internet, que na última instância proporcionou o surgimento dos ERPs.

Em geral, os entrevistados têm utilizado as tecnologias da Indústria 4.0 no seu dia-a-dia, mais preponderantemente no ambiente de trabalho contábil do que em estudos. Os artefatos utilizados são: inteligência artificial, robotização, *big data & analytics*, cloud e *machine learning*.

Há dois anos foi implantado um centro de robotização na empresa de um dos entrevistados. Na percepção deste respondente, eles ainda estão na fase inicial do processo de robotização, pois a empresa tem 170 robôs de primeira geração que realizam os trabalhos mais rotineiros, aqueles que não necessitam de um *input*. No primeiro momento era mais um incentivo para que os colaboradores comessem a pensar na robotização impactando as suas tarefas. Com o tempo foram levantados vários processos que poderiam ter a substituição da execução humana pelo robô. E hoje eles tentam entender o potencial desta tecnologia para implementar tarefas mais sofisticadas na robotização. No campo da Contabilidade e Tributário, os robôs preenchem guias de recolhimento de tributos e obrigações acessórias para entrega ao Fisco, bem como fazem lançamentos contábeis não parametrizados no ERP e ainda, preparam relatórios gerenciais a partir da impressão relatórios *standards* do ERP. Assim, no aspecto da TDI se percebe a vantagem relativa.

Na empresa de um dos entrevistados, que desenvolve soluções contábeis e tributárias, a inteligência artificial tem sido o artefato tecnológico da Indústria 4.0 para dar o suporte ao sucesso

dos trabalhos desenvolvidos. Para este caso, pode-se trazer as benesses das novas tecnologias à mitigação de erros de tributação, quando se evita multas punitivas e se promove o *compliance* fiscal.

Em outra experiência, um entrevistado utiliza os artefatos de *big data & analytics* e inteligência artificial nos trabalhos de auditoria, o que tem ajudado na implantação do processo de auditoria contínua. Neste aspecto o maior ganho esperado é a correção imediata de um possível erro logo após a sua detecção, o que até então só era possível nas auditorias agendadas em função da impossibilidade de se trabalhar com um grande volume de dados na sua totalidade e a qualquer momento (auditoria contínua). Outro ponto salientado é que tais ferramentas vieram para aprimorar os pareceres contábeis, inclusive para efeitos forenses, pois agora é possível ter todos o *tracking* das ações financeiras dentro de uma companhia, além do rastreamento do ERP, tem-se a combinação com as operações de tesouraria, portais de compras, aprovações, etc.

Uma das entrevistadas afirmou que essa onda de sofisticação dos processos contábeis, que promove uma maior eficiência e qualidade e que está saindo da primeira linha de defesa, o operacional, tem promovido atenção aos outros processos de governança, de auditoria e de gestão. Tais progressos contábeis, por sua vez, promovem maior robustez nas avaliações e estimativas determinantes da administração dentro do processo contábil.

Noutra rotina contábil, inventário de bens, os profissionais citaram o tagueamento de animais com sensores e colagem de etiquetas de radiofrequência em equipamentos de alto custo de uma rede de hospital. Neste segundo caso, é possível determinar o centro de custos que vai receber os valores dos encargos de depreciação e gastos de manutenção pelo uso dos equipamentos. Isso aumenta a acuracidade da informação contábil, pela fidedignidade dos números, o que em última instância proporciona relevância aos demonstrativos contábeis.

*Machine learning* tem sido o artefato utilizado noutra experiência para auxiliar nos cálculos das perdas esperadas indicadas no CPC 48 (instrumentos financeiros), quando do cálculo das estimativas que consideram vários inputs e julgamentos. Muitos desses inputs estão disponíveis na internet, porém em uma grande cadeia de informações financeiras. O *machine learning* é também utilizado em modelagens mais complexas de *valuation* de um negócio, por exemplo, para efeito de uma operação de *M&A*, decisão de intensificar ou até mesmo de abandonar um investimento interno.

Por fim, a *IoT* figura como um elemento mais amplo da Indústria 4.0, pois falar da integração das coisas é falar da própria Indústria 4.0. a *IoT* é utilizada, por exemplo, para incrementar a eficiência nos processos de consultoria empresarial pelo fornecimento de soluções digitais, simples e mais eficientes que as existentes até então. Adicionalmente, a interconectividade substancialmente presente na *IoT* permite a sua utilização dentro da própria empresa de consultoria, in house, para o ganho de escala interno também.

Neste ano de 2019, inicial da obrigatoriedade do CPC 06 (reconhecimento dos passivos e ativos gerados nas operações de arrendamento mercantil) cabe um grande destaque ao artefato *big data & analytics* citados por alguns entrevistados como a ferramenta que suportou as análises dos contratos de *leasing* e, através de um dos componentes desta ferramenta, a garimpagem, foi possível detectar e capturar mais dados para as análises de aplicabilidade do novo dispositivo normativo. Destaca-se o aspecto da detecção mais apurada da máquina do que dos homens, embora a programação da máquina seja feita pelos homens. Ademais, quando se fala dos cálculos destes ativos e passivos e que se tem inúmeras premissas para se levar em consideração, os cálculos se tornam impossíveis com a utilização simples de um excel, fazendo se necessárias ferramentas mais robustas.

Um dos profissionais que é conselheiro de duas grandes empresas de varejo de segmentos diferentes, as quais têm mais 1.000 lojas alugadas em todo o Brasil, afirmou que estas entidades tiveram que fazer inúmeras análises e simulações para determinar os valores a serem contabilizados como ponto de partida e para tanto usaram o *big data & analytics*. Complementou, ainda, dizendo que uma delas optou por fazer o reconhecimento retroativo também. Com isso, a alta administração, inclusive ele enquanto conselheiro, pode ter uma análise comparativa com o ano



aspecto negativo para o que preconiza a literatura da transparência contábil (Barth & Schipper, 2008).

Um dos entrevistados pontua que o contador operacional que se destaca é aquele que está próximo da área de TI, pois proporciona uma contabilização mais consistente através de uma melhor identificação dos fatos econômicos. Por fim mesmo com toda a tecnologia já investida no processo de identificação todos os entrevistados são unânimes em afirmar que a Indústria 4.0 vai contribuir positivamente para melhorias desta atividade. Contudo, em muitas situações será necessária a intervenção humana para validações, monitoramento e aperfeiçoamento contínuo da relação homem-máquina. No ambiente contábil, neste momento não é ainda possível deixar a máquina criar sozinha, faz-se necessário a certificação do contador para validar as criações da máquina na Contabilidade das empresas.

Pertinente ao processo de reconhecimento, os entrevistados falaram sobre a questão da interpretação das normas contábeis, que atualmente exigem muitos julgamentos, teremos o auxílio da inteligência artificial, dos robôs de terceira e quarta geração, assim como do *machine learning*. No quesito robotização, um dos profissionais faz um paralelo com a robotização no ambiente jurídico, no qual os robôs, a partir das peças jurídicas correlatas ao caso concreto conseguem propor uma peça nova para aprovação dos advogados.

O normatizador entrevistado salienta que o reconhecimento é feito em função do nível de probabilidade do evento econômico provocar uma entrada ou uma saída de fluxo de caixa e que seja mensurável com confiabilidade. Assim, as modelagens de mensuração proporcionadas pelos artefatos da Indústria 4.0 satisfazem essa exigência normativa.

Mudando para o processo da mensuração, os profissionais têm a percepção de que a Indústria 4.0 está contribuindo e vai contribuir ainda mais com um conjunto de melhorias que culminam numa mensuração mais confiável dos itens do balanço patrimonial e da demonstração do resultado, como itens do CPC 00. Melhorias estas que podem ser citadas como: interpretação mais consistente das normas pela inteligência artificial, menos subjetividade, captura de uma maior granularidade de itens impactantes no valor econômico dos itens contábeis, *big data & analytics* na cobertura da totalidade de eventos e não em amostras, etc. Estes são pontos de grande contribuição para a mensuração dentro do processo contábil.

Outro ponto importante para a mensuração é o quesito da possibilidade de se testar várias combinações de hipóteses permitidas pelas normas. Essa experimentação de forma mais rápida, consistente e robusta proporciona um grande salto de qualidade nas informações contábeis. Nesse aspecto, a norma do CPC 47 que trata do reconhecimento de receitas, mas que reverbera em muito na mensuração das partes segregadas em função da aplicação da norma ao caso concreto foi citada como receptora de impactos positivos da Indústria 4.0. Como exemplo, um dos entrevistados relatou um caso simples da venda de um veículo com o direito à revisão gratuita após um ano de uso. Assim, na venda tem-se uma obrigação futura e para o seu reconhecimento, o *machine learning* faz o cálculo tomando por base o perfil dos compradores, o nível de desgaste do asfalto da cidade de rodagem, o registro da primeira revisão dos compradores dos últimos anos, os registros de recall dentre tantas outras peculiaridades. Bem como a inteligência artificial se familiariza com este caso.

Já no processo de divulgação alguns profissionais veem que a Indústria 4.0 pode trazer mais valores às divulgações ao extrair o excesso de texto e implementar maior objetividade através da performance cognitiva dos artefatos da Indústria 4.0. Um dos profissionais repontua que a Indústria 4.0 está trazendo interpretação e aplicação mais consistente das normas contábeis, o que em última análise vai proporcionar melhorias para a divulgação das informações financeiras.

Os profissionais entrevistados revelam a importância do consumo das demonstrações contábeis diretamente da fonte, ou seja, diretamente dos informes das companhias, sem a necessidade de atravessadores ou terceiros que reformatam os demonstrativos financeiros em informações mais palatáveis aos usuários, principalmente os externos, credores e investidores.

No quesito divulgação do processo contábil, o XBRL (*extensible business reporting language*) foi citado por cinco entrevistados, a maioria. O XBRL “foi criado por Charles Hoffman, um

*Certified Public Accounting* (CPA) em 1998, é uma variante da linguagem XML (*Extensible Markup Language*) e foi desenhada para otimizar a comunicação de informações financeiras das entidades ao mercado” Geron (2008). Na sua essência, o XBRL é representado por uma taxonomia que determina etiqueta para os itens das demonstrações financeiras segundo os normativos contábeis, ou seja, trata-se de uma padronização de divulgação, contudo proporcionando flexibilidade aos usuários no manuseio das informações contábeis.

Segundo um dos entrevistados, quando ele ouviu falar sobre o XBRL ainda em 2006 ele acreditava que isso seria a revolução da Contabilidade. Embora se fale de XBRL em pelo menos 13 anos, esse projeto ainda não teve uma difusão nos moldes da TDI. Entretanto, os artefatos da Indústria 4.0 se mostram aderentes a esta linguagem, podendo a partir de então impulsionar a utilização do XBRL. Outro ponto que aproxima o XBRL da Indústria 4.0 é o fator interatividade presente em ambos e que muito agrada aos usuários das demonstrações contábeis a medida em que permite a coleta das informações nos moldes que melhor lhes convier, ou seja, a Contabilidade se perfaz mais próxima de seus clientes.

Ainda no processo de evidenciação/divulgação, um dos entrevistados ressalta a importância da utilização dos artefatos da Indústria 4.0 para trazer maior qualidade e objetividade às notas explicativas, pois elas, em geral, têm um texto extenso, que trata muito mais de normas do que das finanças corporativas. Para ele, isso também é fruto dos modelos de demonstrações financeiras publicados pelas grandes empresas de auditoria como *guide* para as companhias seguirem na preparação de suas demonstrações financeiras. Segundo esse mesmo entrevistado, as notas explicativas passam a ser um cumprimento de *check list* ao invés de servirem de item elucidativo e complementar das outras demonstrações financeiras chamadas de quadro de números (BP, DRE, DFC, DMPL e DVA).

### 4.3 Transparência contábil com a Indústria 4.0

Em função da designação de transparência contábil desta pesquisa, como a publicação da economia subjacente dos itens das demonstrações financeiras, traduzida na fidedignidade, e na compreensibilidade dos usuários externos (Barth & Schipper, 2008) e ainda, nas outras quatro características da informação útil (relevância, comparabilidade, verificabilidade e tempestividade), tudo o que foi falado no processo contábil das benesses da Indústria 4.0 se traduz como alavancagem da transparência das informações financeiras, oriundas de uma Contabilidade resguardada nos artefatos desta quarta revolução industrial.

Um dos entrevistados atrela a rigidez da regulamentação como trava da transparência nas informações contábeis atuais. Ele idealiza uma central de balanços sem atravessador de demonstrações financeiras. Segundo ele, a Indústria 4.0 vai trazer essas informações direto da fonte para a dita central de balanços. Para ele, o empecilho de menor transparência está na norma e não na tecnologia. Assim, como em outro discurso, o profissional também diz que a questão da transparência está muito mais ligada ao perfil da administração do que ao uso de tecnologia.

Corroborando também neste mesmo sentido outro entrevistado que tem a percepção de que a utilidade, neste caso pela transparência, das informações contábeis será aprimorada pela aproximação do uso ideal das demonstrações financeiras pelos credores e investidores. Segundo ele, a Contabilidade sempre será normatizada e terá os seus princípios, porém cada usuário vai capturar as informações que melhor lhe convém.

A seguir é apresentada a Figura 3 da nuvem das palavras pelos entrevistados no quesito da influência da Indústria 4.0 na transparência contábil. Esta representação gráfica da percepção dos profissionais especialistas enseja um resumo das impactantes melhorias que os artefatos tecnológicos agregam de valor às informações contábeis.



trata da neutralidade fiscal das IFRS no Brasil, salientou que o Fisco Federal está mais à frente na comparação entre empresas no geral no campo do tagueamento. Isso porque, a partir dos CPCs, a Receita Federal estipulou um plano de contas que se adequasse a qualquer entidade empresarial na adoção dos normativos contábeis e ainda permitisse ao Fisco fazer a fiscalização à distância, principalmente quando diagnostica que alguma entidade fugiu do padrão comportamental de arrecadação ou de números financeiros.

A tempestividade é um atributo que não resta dúvidas de que está sendo cada vez afetado positivamente pelos avanços das inovações da Indústria 4.0, seja porque barateia os processos ou porque agiliza os episódios, promovendo informações muito mais rápidas. A automação, as ferramentas cognitivas, a inteligência artificial, tudo isso promove a geração e entrega de informações de forma mais rápida. Um exemplo citado foi o caso do OCR para leitura de contratos físicos, que transformou os dados não estruturados em dados estruturados a ponto de acelerar a análise de um processo, entregar as informações mais rapidamente e ainda, promover uma tomada de decisão mais consistente e assertiva.

Modelos mais interativos de informações geram maior tempestividade no fornecimento de informações financeiras. Contudo, pontua um dos entrevistados que essa interatividade poderia causar impactos negativos no preço das ações da companhia em função das informações reportadas ao mercado causarem flutuação neste preço. Já outro profissional entende que com as novas tecnologias chegaremos em um dia que as informações serão online, as decisões e operações realizadas no mundo empresarial serão repassadas online para o mercado.

E por fim, a compreensibilidade além de contar com o conhecimento contábil do usuário é impactada por todas as outras características da informação útil porque à medida que uma informação financeira é relevante, fidedigna, verificável e tempestiva é muito provável que seja compreensível também. Dentro do ambiente da Indústria 4.0, que promove profundas mudanças nos modelos de negócios, inclusive o contábil, a melhoria da qualidade e da eficiência das informações as torna mais compreensíveis e por consequência mais transparentes.

#### **4.4 Contabilidade flexível e customizada**

Tanto no referencial teórico como nos relatos expostos das entrevistas foram visualizadas as características de flexibilidade e de customização da Indústria 4.0 em função dos seus artefatos tecnológicos. Contraopondo-se a isso, a Contabilidade com suas características de normatizada e de enrijecida pelas regulamentações, embora tenha um determinado nível de subjetividade com o advento das IFRS, mas não no nível da flexibilidade das novas tecnologias, surgiu o questionamento para se entender a percepção dos entrevistados em relação a estes atributos de flexibilidade e de customização serem aderidos pela Contabilidade.

Esse ponto foi polêmico, porque seria realmente disruptivo retirar as normas do campo contábil, isso numa situação extrema. Um dos entrevistados classificou essa ideia como somente possível no campo das hipóteses e jamais no mundo real. Outros se pronunciaram em se ter uma contabilidade normatizada para fins societários e fiscais e outra customizada para fins gerenciais, porém todas saindo de uma mesma base. Essa já é a situação atual do Brasil quando temos o resultado das demonstrações financeiras, o resultado fiscal para efeito de pagar os tributos sobre a renda, bem como o lucro gerencial calculado sobre premissas traçadas pela gestão.

Mais uma vez cabe ressaltar a relação que os profissionais entrevistados fizeram ao XBRL, através de uma taxonomia plausível, para o fornecimento de informações, que embora padronizadas, poderiam trazer flexibilidade e customização no manuseio dos dados financeiros.

Por último, os entrevistados na sua maioria e na sumarização deste quesito visualizam uma Contabilidade mais flexível e customizada de forma a se aproximar mais das necessidades dos usuários externos à medida que informações mais robustas, mais úteis e mais transparentes lhes serão fornecidas com a utilização dos artefatos da Indústria 4.0.

#### 4.5 Aderência dos atributos da TDI na relação Indústria 4.0 e Contabilidade

Para que se respondesse à questão de pesquisa: qual a percepção dos profissionais da área contábil sobre a influência da indústria 4.0 no processo e na transparência contábil à luz da Teoria da Difusão das Inovações e, ainda, no mesmo sentido, para que se atingisse os objetivos específicos de: i) identificar a visão geral dos profissionais da área contábil sobre a Indústria 4.0, ii) Identificar as experiências dos profissionais da área contábil na utilização das tecnologias da Indústria 4.0 nas suas rotinas de estudo e de trabalho e iii) verificar se os profissionais desta área visualizam as características de flexibilidade e customização da Indústria 4.0 na Contabilidade do futuro, optou-se por correlacionar os cinco atributos da TDI com as percepções dos entrevistados.

O resultado desta correlação foi de 100% de aderência, como demonstrado na Tabela 4. Assim, a partir desta tabela pode-se afirmar que os atributos da TDI (vantagem relativa, compatibilidade, complexidade, experimentação e observabilidade) estão comprovadamente presentes nas contribuições da Indústria 4.0 para o processo e a transparência contábil.

Tabela 5

#### Aderência dos atributos da TDI na relação Indústria 4.0 e Contabilidade

Atributos da TDI	Característica da Indústria 4.0	Comentários segundo as percepções dos profissionais da área contábil
Vantagem relativa	Sim	A Indústria 4.0 é classificada como uma inovação e seus artefatos tecnológicos são melhores que as tecnologias existentes até então
Compatibilidade	Sim	Os artefatos da Indústria 4.0 se mostraram aderentes à Contabilidade nos quesitos processo e transparência
Complexidade	Sim	Os entrevistados não mostraram percepção de dificuldades no entendimento e no uso dos artefatos da Indústria 4.0
Experimentação	Sim	Atributo menos relatado, entretanto, a empresa que optou por implantar a robotização começou como incentivo e após o sucesso da experimentação, intensificou o uso de robôs
Observabilidade	Sim	Os resultados positivos da Indústria 4.0 no mundo contábil é visível pelos outros não usuários das novas tecnologias

O atributo vantagem relativa é o aspecto mais representativo da aderência dos artefatos da Indústria 4.0 à Contabilidade, no seu processo e na sua transparência. Quando se retoma os discursos dos profissionais entrevistados e resumidos nas duas nuvens de palavras dos itens 4.2 e 4.3. é observado que a Contabilidade aumenta o seu empoderamento no ambiente dos negócios ao fornecer informações cada vez mais úteis, importantes e impactantes, portanto, transparentes, no processo decisório de credores e investidores.

A redução da interferência humana no processo contábil pela automação de processos e a maior cobertura dos eventos financeiros e econômicos para o reconhecimento contábil trazem a intensificação da governança corporativa. Isso é possível com o uso dos artefatos da Indústria 4.0, o que garante a evidenciação da economia subjacente dos itens das demonstrações contábeis e que, por consequência, se revela como uma inovação mais vantajosa do que as ferramentas até então utilizadas.

O atributo da compatibilidade nesta relação é totalmente perceptível à medida em que as inovações da Indústria 4.0 têm aderência à Contabilidade, com relatos de positividade de profissionais especialistas, conforme os dois parágrafos anteriores. Bem assim, pelo discurso dos

entrevistados e literatura pesquisada existe consistência entre os valores e princípios da Contabilidade e a Indústria 4.0, o que é comprovado com as experiências relatadas e satisfação das necessidades dos adotantes dessas novas tecnologias. Portanto, o impedimento de adoção dos artefatos da Indústria 4.0 na Contabilidade está afastado, segundo a TDI, em razão da compatibilidade em pauta.

O terceiro atributo, a complexidade, na percepção dos entrevistados não é um quesito de impedimento do uso dos artefatos da Indústria 4.0 na Contabilidade, uma vez que não se trata de uma adesão tecnológica difícil de entender.

O item experimentação das inovações da Indústria 4.0 para a Contabilidade é positivo, tanto comprovado pela literatura correlata, principalmente a internacional de países com forte desenvolvimento tecnológico como Alemanha, Estados Unidos da América e China, bem como, pelo resultado das entrevistas que embasaram esta pesquisa.

A observabilidade apresenta aderência na relação artefatos da Indústria 4.0 e Contabilidade. Os resultados são visíveis para as pessoas, o que foi comprovado pelas entrevistas desta pesquisa e, também, é reforçado pela bibliografia disponível que relata os impactos destas novas tecnologias para a Contabilidade, de forma a aprimorar o processo contábil e intensificar a transparência das informações financeiras.

Portanto, a aderência destes cinco atributos da TDI à relação da Indústria 4.0 e a Contabilidade comprova que a aplicação das tecnologias da Indústria 4.0 na Contabilidade representa uma inovação para a área contábil.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A visão geral dos profissionais entrevistados sobre a quarta revolução industrial, a Indústria 4.0, é de que se trata de novas tecnologias que causam disrupção no sentido amplo de novas formas de consumo, de trabalho e de negócios. Contudo, no ambiente contábil, de uma forma geral eles percebem uma continuidade da evolução tecnológica e que a disrupção tecnológica contábil ocorreu na terceira revolução industrial, quando da migração da contabilidade manual/mecânica para os ERPs. Eles visualizam mais intensamente as características de flexibilidade e customização da Indústria 4.0 na Contabilidade do futuro, através de uma maior utilização do XBRL com padronização e melhor satisfação das necessidades de credores e investidores.

A percepção dos profissionais da área contábil é que a Indústria 4.0, a partir dos seus artefatos tecnológicos, influencia positivamente o processo e a transparência contábil. Isso porque com base nos relatos dos entrevistados, o processo contábil passa a ter menor custo, se torna mais lógico, e ainda aumenta a qualidade, resultando em maior eficiência. Isso em última análise proporciona robustez à importância da Contabilidade no ambiente dos negócios. Pertinente à transparência das informações contábeis, relativa à alavancagem das características de utilidade, a Indústria 4.0 também influencia positivamente o fornecimento de informações financeiras mais transparentes aos usuários, principalmente aos usuários externos credores e investidores.

Esta pesquisa trouxe contribuições teóricas ao demonstrar a aderência das influências da Indústria 4.0 na Contabilidade em relação à Teoria da Difusão das Inovações, bem como trouxe contribuições práticas ao cotidiano dos contadores ao relatar experiências de especialistas contábeis com os artefatos da Indústria 4.0 nos seus aspectos de eficiência e robustez na produção contábil, através do processo. E, principalmente na entrega de informações mais transparentes que, sem dúvida, proporcionam maior credibilidade e aceitação da Contabilidade no ambiente dos negócios.

Por outro lado, ensejando o lado crítico da pesquisa, principalmente quando é observado o nível de utilização dos artefatos da Indústria 4.0 na Contabilidade em países desenvolvidos versus a utilização e conhecimento dos contadores brasileiros, não seria um investimento vantajoso e disruptivo inserir uma disciplina de Indústria 4.0 nos cursos de graduação de Contabilidade? Isso daria um impulso na formação dos futuros profissionais de Contabilidade, deixando os mesmos com o senso de crítica da necessidade de inovação também na Contabilidade.

Noutros quesitos de reflexão e de crítica, próprios de uma pesquisa científica, cabem vários questionamentos que podem ensejar a continuidade de outras pesquisas sobre a Indústria 4.0 na Contabilidade, como os itens a seguir:

- a) Porque implementar a disciplina de Indústria 4.0 nos cursos de graduação de Contabilidade?
- b) Os artefatos da Indústria 4.0 na Contabilidade além de promoverem melhorias, também trazem riscos? Quais e como mitigá-los?
- c) Como está o conhecimento dos profissionais contábeis brasileiros sobre os impactos da Indústria 4.0 na Contabilidade?
- d) O uso do artefato de Cloud na Contabilidade está em *compliance* com as normas geográficas (países de hospedagem das informações x países donos das informações)?
- e) O SPED foi o início da Indústria 4.0 na Contabilidade brasileira pelo uso do *big data & analytics*?
- f) Para a utilização dos artefatos da Indústria 4.0 na Contabilidade bastam as tecnologias sem o conhecimento dos princípios e normativos contábeis?
- g) A utilização do XBRL vai se intensificar com a Indústria 4.0 no ambiente contábil?
- h) Como aprimorar a governança corporativa com o uso dos artefatos da Indústria 4.0 na Contabilidade?



## REFERÊNCIAS

- Alcazar, M. R., (2019). CRC-SP, Editorial: Contadores dispostos à mudança tem um futuro próspero. Recuperado de: <https://online.crcsp.org.br/portal/noticias/sala-da-presidencia-artigos.asp> .
- Antunes, M. T. P., Grecco, M. C. P., Formigoni, H., & Mendonça Neto O. R. D. (2012). A adoção no Brasil das normas internacionais de contabilidade IFRS: o processo e seus impactos na qualidade da informação contábil. *Revista de Economia e Relações Internacionais*, 10(20), 5-19. Recuperado de: <http://estacio.webaula.com.br/cursos/cmtcc9/galeria/aula6/docs/a01.pdf>.
- Associação Nacional dos Executivos de Finanças, Administração e Contabilidade - ANEFAC. (2019). 21º Congresso ANEFAC, Itapeva-MG, 2019: Indústria 4.0. Recuperado de: <https://www.anefac.org/congresso-2019-local> .
- Barth, M. E., & Schipper, K. (2008). *Financial reporting transparency*. *Journal of Accounting, Auditing & Finance*, 23(2), 173-190. doi: [10.1177/0148558X0802300203](https://doi.org/10.1177/0148558X0802300203).
- Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo* (Reto, L. A. e Pinheiro, A. Trad.). Editora: Presses Universitaires de France.
- Beuren, I.M. (2013) *Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: teoria e prática*, 3ª edição. [Minha Biblioteca]. Retirado de <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522486977/>
- Bhimani, A., & Willcocks, L. (2014). Digitisation, 'Big Data' and the transformation of accounting information. *Accounting and Business Research*, 44(4), 469-490. doi: [10.1080/00014788.2014.910051](https://doi.org/10.1080/00014788.2014.910051).
- Breda, Z. I. (2019). CFC Informa nº 326: uma reflexão sobre os impactos da tecnologia na Contabilidade. Recuperado de: <https://cfc.org.br/destaque/uma-reflexao-sobre-os-impactos-da-tecnologia-na-contabilidade/>.
- Burritt, R., & Christ, K. (2016). Industry 4.0 and environmental accounting: a new revolution? *Asian Journal of Sustainability and Social Responsibility*, 1(1), 23. doi:[10.1186/s41180-016-0007-y](https://doi.org/10.1186/s41180-016-0007-y).
- Colauto, R. D., & Beuren, I. M. (2006). A identificação de accruals na sintaxe do lucro contábil: o caso Parmalat Brasil. *Revista Eletrônica de Administração*, 12(2). Recuperado de: <https://www.seer.ufrgs.br/read/article/view/40575>.
- Comitê de Pronunciamentos Contábeis [CPC]. (2011). CPC 00 (R1) - Estrutura Conceitual para Elaboração e Divulgação de Relatório Contábil-Financeiro. Recuperado de: <http://www.cpc.org.br/CPC/Documentos-Emitidos/Pronunciamentos/Pronunciamento?Id=80> .
- Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2016). Imagineering Audit 4.0. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 13(1), 1-15. doi: [10.2308/jeta-10494](https://doi.org/10.2308/jeta-10494).
- Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Toward blockchain-based accounting and assurance. *Journal of Information Systems*, 31(3), 5-21. doi: [10.2308/jisys-51804](https://doi.org/10.2308/jisys-51804).

- Deloitte. (2017). Deloitte Insights: The Fourth Industrial Revolution is here—are you ready? Recuperado de: [https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/manufacturing/Industr y4-0\\_Are-you-ready\\_Report.pdf](https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/tr/Documents/manufacturing/Industr y4-0_Are-you-ready_Report.pdf)
- Dechow, P. M., & Schrand, C. M. (2004). Earnings quality. Charlottesville, VA: Research Foundation of CFA Institute.
- Diamond, D. W., & Verrecchia, R. E. (1991). Disclosure, liquidity, and the cost of capital. *The Journal of Finance*, 46(4), 1325-1359. doi: [10.1111/j.1540-6261.1991.tb04620.x](https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1991.tb04620.x)
- Drath, R., & Horch, A. (2014). Industrie 4.0: Hit or hype? [industry forum]. *IEEE Industrial Electronics Magazine*, 8(2), 56-58. doi: [10.1109/MIE.2014.2312079](https://doi.org/10.1109/MIE.2014.2312079).
- Duarte, R. (2002). Pesquisa qualitativa: reflexões sobre o trabalho de campo. *Cadernos de Pesquisa*, (115), 139-154. Recuperado de: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/cp/n115/a05n115.pdf>.
- Francis, J., Olsson, P., & Schipper, K. (2008). Earnings quality. *Foundations and Trends® in Accounting*, 1(4), 259-340. doi: [10.1561/1400000004](https://doi.org/10.1561/1400000004).
- Ghahramani, Z. (2015). Probabilistic machine learning and artificial intelligence. *Nature*, 521(7553), 452. Resumo recuperado de: <https://www.nature.com/articles/nature14541>.
- Geron, C. M. S. (2008). *Evolução das práticas contábeis no Brasil nos últimos 30 anos: da Lei 6.404/76 à Lei 11.638/07*. (Dissertação de Mestrado). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo. doi: [10.11606/D.12.2008.tde-23102008-144110](https://doi.org/10.11606/D.12.2008.tde-23102008-144110).
- Geron, C. M. S. (2016) *Incentivos para a adoção e a utilização da linguagem XBRL pelas companhias em sua comunicação com o mercado* (Tese de Doutorado). Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo. doi: [10.11606/T.12.2016.tde-08072016-155634](https://doi.org/10.11606/T.12.2016.tde-08072016-155634).
- Grecco, M. C. P., Formigoni, H., Moraes Santostaso Geron, C., & Segura, L. C. (2013). Percepção dos profissionais brasileiros com relação ao processo de convergência contábil às normas internacionais. *Enfoque: Reflexão Contábil*, 32(3). doi: [10.4025/enfoque.v32i3.17587](https://doi.org/10.4025/enfoque.v32i3.17587).
- Guizzo, B. S., Krzimirski, C. D. O., & Oliveira, D. L. L. C. D. (2003). O Software QSR NVIVO 2.0 na análise qualitativa de dados: ferramenta para a pesquisa em ciências humanas e da saúde. *Revista Gaúcha de Enfermagem*, 24(1) 53-60. Recuperado de: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/23510>.
- Hendricksen, E. S. & Breda, M. F. V. (1992). Teoria da contabilidade (A. Z. Sanvicente, Trad.) São Paulo: Atlas, 2018.
- Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2016, January). Design principles for industrie 4.0 scenarios. In *2016 49th Hawaii international conference on system sciences (HICSS)* (pp. 3928-3937). IEEE. doi: [10.1109/HICSS.2016.488](https://doi.org/10.1109/HICSS.2016.488).
- International Financial Reporting Foundation Standards [IFRS] Foundation, (2018). The IFRS Foundation Technology Initiative. Recuperado de: <https://www.ifrs.org/news-and-events/2018/11/the-ifrs-foundation-technology-initiative/>.

- Iudícibus, S.D. (08/2015). Teoria da Contabilidade, 11ª edição. [Minha Biblioteca]. Retirado de <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522496242/>.
- Iudícibus, S. D., Martins, E., & Carvalho, L. N. (2005). Contabilidade: aspectos relevantes da epopeia de sua evolução. *Revista Contabilidade & Finanças*, 16(38), 7-19. doi: [10.1590/S1519-70772005000200002](https://doi.org/10.1590/S1519-70772005000200002).
- Kaminski, J. (2011). Diffusion of innovation theory. *Canadian Journal of Nursing Informatics*, 6(2), 1-6. Recuperado de: <https://cjni.net/journal/?p=1444>.
- King, N. (2004). Using interviews in qualitative research. In: CASSELL, C.; SYMON, G. (ed.) *Essential guide to qualitative methods in organizational research*. London: SAGE, p.11-22.
- Lopes, A. C. V., Kniess, C. T., & Ramos, H. R. (2015). Fatores que influenciam a adoção do balanced scorecard (BSC) em uma cooperativa agroindustrial: um estudo com base na teoria de difusão de inovação. *Revista Ibero Americana de Estratégia*, 14(3), 131-145. doi: [10.5585/riac.v14i3.2247](https://doi.org/10.5585/riac.v14i3.2247).
- Moll, J., & Yigitbasioglu, O. (2019). The role of internet-related technologies in shaping the work of accountants: New directions for accounting research. *The British Accounting Review*. doi: [10.1016/j.bar.2019.04.002](https://doi.org/10.1016/j.bar.2019.04.002).
- Magalhães, R., & Vendramini, A. (2018). Os impactos da quarta revolução industrial. *GV EXECUTIVO*, 17(1), 40-43. Recuperado de: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvexecutivo/article/viewFile/74093/71080>
- Marinho, M. E. P., & Ribeiro, G. F. (2018). A reconstrução da jurisdição pelo espaço digital: redes sociais, blockchain e criptomoedas como propulsores da mudança. *Revista Brasileira de Políticas Públicas*, 7(3), 142-157. doi: [10.5102/rbpp.v7i3.5028](https://doi.org/10.5102/rbpp.v7i3.5028)
- Martins, G. A. & Theóphilo C. R., (2009). Metodologia de investigação científica para as ciências sociais aplicadas, 3ª edição. São Paulo: Atlas. [Minha Biblioteca]. Retirado de <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788597009088>.
- Martins, A. G. D. & Lintz, Alexandre. (2013) Guia para elaboração de monografias e trabalhos de conclusão de curso, 2ª edição. [Minha Biblioteca]. Retirado de <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788522466078/>
- Ministério da Indústria, Comércio e Serviços - MICS (2018). Agenda brasileira para a indústria 4.0. Recuperado de: <http://www.industria40.gov.br>.
- PricewaterhouseCoopers - PWC. (2016). 2016 Global Industry 4.0 Survey: Industry 4.0: Building the digital enterprise. Recuperado de: <https://www.pwc.nl/en/publicaties/industry-4-0-building-the-digital-enterprise.html>
- Piccarozzi, M., Aquilani, B., & Gatti, C. (2018). Industry 4.0 in Management Studies: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 10(10), 3821. doi: [10.3390/su10103821](https://doi.org/10.3390/su10103821).
- Ramos, A. S. M., & Oliveira, M. A. D. (2002). Fatores de sucesso na implementação de sistemas integrados de gestão empresarial (ERP): estudo de caso em uma média empresa. Recuperado de: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/1/3142>.

- Riccio, E. L. (1989). Uma contribuição ao estudo da contabilidade como sistema de informação (Dissertação de Mestrado), Universidade de São Paulo, São Paulo. doi: [10.11606/T.12.1992.tde-19012009-121736](https://doi.org/10.11606/T.12.1992.tde-19012009-121736).
- Rogers, E. M. (2004). A prospective and retrospective look at the diffusion model. *Journal of health communication*, 9(S1), 13-19. doi: [10.1080/10810730490271449](https://doi.org/10.1080/10810730490271449).
- Rogers, E. M. (1995). 5ª edição. *Diffusion of Innovations*. New York: Free Press.
- Saucedo-Martínez, J. A., Pérez-Lara, M., Marmolejo-Saucedo, J. A., Salais-Fierro, T. E., & Vasant, P. (2017). Industry 4.0 framework for management and operations: a review. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 1-13. doi: [10.1007/s12652-017-0533-1](https://doi.org/10.1007/s12652-017-0533-1).
- Silva, A. H., & Fossá, M. I. T. (2017). Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. *Dados em Big Data*, 1(1), 23-42. Recuperado de: <http://oficinas.incubadora.ufsc.br/index.php/Lucasfranco/article/view/2336>.
- Silva, D. P. A. da, Figueiredo Filho, D. B., & da Silva, A. H. (2015). O poderoso NVivo: uma introdução a partir da análise de conteúdo. *Revista Política Hoje-ISSN: 0104-7094*, 24(2), 119-134. Recuperado de: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/index.php/politica hoje/article/view/3723>.
- Sutton, S. G., Holt, M., & Arnold, V. (2016). “The reports of my death are greatly exaggerated”—Artificial intelligence research in accounting. *International Journal of Accounting Information Systems*, 22, 60-73. doi: [10.1016/j.accinf.2016.07.005](https://doi.org/10.1016/j.accinf.2016.07.005).
- Trevizan, É. T. D. S. (2015). O reflexo da adoção do teste de impairment dentro das organizações brasileiras: um estudo de casos múltiplos. Recuperado de: <http://tede.mackenzie.com.br/jspui/handle/tede/964>.
- Vermulm, R. (2018). Políticas para o desenvolvimento da indústria 4.0 no Brasil. Recuperado de: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/15486>.
- World Economic Forum – WEF. (2019). World Economic Forum Annual Meeting, 22—25 January, 2019, Davos-Klosters, Switzerland. Recuperado de <https://www.weforum.org/events/world-economic-forum-annual-meeting>.

## APÊNDICE

### Roteiro de entrevista

Grupo	Perguntas
Dados socioeconômicos	1. Qual o seu nome? 2. Qual a sua idade? 3. Qual a sua formação acadêmica? 4. Qual a sua profissão/cargo? 5. Qual o seu tempo de experiência na área contábil/TI?
Visão Geral da Indústria 4.0	6. Qual a sua opinião geral sobre a Indústria 4.0? 7. Você acha que a Indústria 4.0 é uma disrupção total ou uma mera continuidade da evolução tecnológica e por quê? 8. O que você nosalaria sobre a sua experiência com a Indústria 4.0? 9. Quais ferramentas da Indústria 4.0 você usa no trabalho e nos estudos? Relate algumas experiências representativas nestes contextos. 10. Qual a sua percepção da relação da Contabilidade com a Indústria 4.0?
Processo Contábil	11. Como você enxerga o impacto da Indústria 4.0 no processo contábil? 12. Comente sobre a relação da Indústria 4.0 com os quatro processos contábeis do CPC 00 (identificação, reconhecimento e mensuração e divulgação).
Transparência Contábil	13. Como você visualiza a transparência contábil diante dos avanços da Indústria 4.0? 14. Admitindo a transparência contábil focada nas características qualitativas fundamentais (relevância e fidedignidade) e de melhorias (comparabilidade, verificabilidade, tempestividade e compreensibilidade) do CPC 00, quais comentários e informações você nos daria sobre os impactos da Indústria 4.0 em cada uma destas características?
Contabilidade customizada e flexível	15. Diante dos avanços da Indústria 4.0, como a Contabilidade poderia se tornar customizada e flexível versus a normatização atual? 16. A Contabilidade já teria algum dispositivo que pudesse ser potencializado pelos artefatos da Indústria 4.0? Se sim, quais são esses dispositivos e na sua opinião como seria essa potencialização?

\* . \* . \*