

## **CONTABILIDADE 4.0: UM ESTUDO DE MÚLTIPLOS CASOS EM ORGANIZAÇÕES CONTÁBEIS SERGIPANAS**

### **Autoria**

ELIANA DOS PASSOS SANTOS - luli\_contabilidade@hotmail.com

Débora Eleonora Pereira da Silva - dsilva.ufs@gmail.com  
PROPADM / UFS

### **Resumo**

A pesquisa buscou compreender como as organizações contábeis, no Estado de Sergipe, utilizam os elementos tecnológicos da indústria 4.0. Utilizou-se do método de natureza qualitativa, tipo exploratória e descritiva, e a estratégia de estudo de casos múltiplos em três organizações contábeis. As evidências foram entrevistas semiestruturadas e a análise de documentos com uso da análise de conteúdo de Bardin (1977). Os resultados mostraram que nem todos os elementos da Indústria 4.0 são utilizados na Contabilidade 4.0, e existe uma distinção entre a classificação desses elementos em relação à que foi percebida nas organizações contábeis estudadas. Os elementos identificados aplicam os mesmos princípios da Indústria 4.0 e buscam pelos mesmos resultados, muito embora, não se tenha encontrado o êxodo na Integração ponta a ponta, que é o principal resultado desejado. Foram identificados os principais desafios enfrentados para implantar uma contabilidade 4.0 sendo o maior deles a resistência a mudanças apresentada pelos seus clientes. Essa pesquisa contribui com o Conselho Regional de Contabilidade de Sergipe (CRC/SE) na elaboração das estratégias para melhorar a capacitação dos profissionais da contabilidade. Para empresas de software, apresenta as necessidades das organizações contábeis de Sergipe. Para as organizações contábeis, auxiliará na implantação da Contabilidade 4.0.

**CONTABILIDADE 4.0: UM ESTUDO DE MÚLTIPLOS CASOS EM ORGANIZAÇÕES CONTÁBEIS  
SERGIPANAS****RESUMO**

A pesquisa buscou compreender como as organizações contábeis, no Estado de Sergipe, utilizam os elementos tecnológicos da indústria 4.0. Utilizou-se do método de natureza qualitativa, tipo exploratória e descritiva, e a estratégia de estudo de casos múltiplos em três organizações contábeis. As evidências foram entrevistas semiestruturadas e a análise de documentos com uso da análise de conteúdo de Bardin (1977). Os resultados mostraram que nem todos os elementos da Indústria 4.0 são utilizados na Contabilidade 4.0, e existe uma distinção entre a classificação desses elementos em relação à que foi percebida nas organizações contábeis estudadas. Os elementos identificados aplicam os mesmos princípios da Indústria 4.0 e buscam pelos mesmos resultados, muito embora, não se tenha encontrado o êxodo na Integração ponta a ponta, que é o principal resultado desejado. Foram identificados os principais desafios enfrentados para implantar uma contabilidade 4.0 sendo o maior deles a resistência a mudanças apresentada pelos seus clientes. Essa pesquisa contribui com o Conselho Regional de Contabilidade de Sergipe (CRC/SE) na elaboração das estratégias para melhorar a capacitação dos profissionais da contabilidade. Para empresas de software, apresenta as necessidades das organizações contábeis de Sergipe. Para as organizações contábeis, auxiliará na implantação da Contabilidade 4.0.

**PALAVRAS-CHAVE:** Indústria 4.0. Contabilidade 4.0. IoS. Integração de Sistemas. Sistema de produção na Contabilidade.

## 1. INTRODUÇÃO

A história registra uma nova revolução industrial, iniciada em 2011 após a apresentação do projeto alemão denominado de Indústria 4.0 (Rojko, 2017). Embora seu surgimento tenha origem no setor da indústria, seus efeitos hoje atingem também os setores de comércio e serviço, causando reflexos em toda sociedade com impactos econômicos, sociais, ambientais e éticos (Magalhães & Vendramini, 2018).

Os impactos econômicos são percebidos com o surgimento de novos modelos de negócios, baseados no alto uso de tecnologias que proporcionam aos seus adeptos maior vantagem competitiva no mercado (Magalhães & Vendramini, 2018).

Os impactos sociais são evidenciados pela extinção e/ou criação de novos perfis de ocupação que ocorrem em virtude da robotização de atividades repetitivas (Magalhães & Vendramini, 2018).

Os impactos ambientais são vistos como positivos quando observada uma produção mais eficiente que resulta na redução do uso dos “recursos naturais, geração de resíduos e no consumo de energia”, além do seu uso para auxiliar no processo de monitoramento da preservação ambiental. E são negativos devido ao crescimento da geração de lixo eletrônico provocado pelo aumento no consumo por parte dos consumidores, resultado da baixa no preço dos produtos gerados pela redução dos custos de fabricação (Magalhães & Vendramini, 2018).

Os impactos éticos geram a necessidade de discussões relacionadas à responsabilização nos erros cometidos por máquinas autônomas, pelo uso de algoritmos com finalidade comercial e política, e a necessidade de regulação nessa matéria para proteger seus usuários (Magalhães & Vendramini, 2018).

Os impactos supracitados têm sido tema de diversos estudos, com foco na fabricação de produtos (Rahman, Kamal, Aydin & Haque, 2020), mas, compreender como essas tecnologias envolvidas nesses impactos estão sendo utilizadas na área de serviços ainda há uma carência de estudos (Lima & Gomes, 2020).

Lima e Gomes (2020), em sua pesquisa bibliométrica sobre a produção científica da Indústria 4.0 na base de dados da *Scopus*, aponta que, em relação aos conceitos, 65% estão relacionados à área da engenharia, enquanto que 15% desses

estudos se relacionavam com áreas de Negócios, Gestão e Contabilidade, e, quanto às tecnologias básicas, 76% estão direcionadas às áreas da Ciência da Computação e nenhum à área da Contabilidade. Esses dados demonstram poucos estudos direcionados ao setor de serviços, portanto, se faz necessário estudo para entender melhor a Indústria 4.0 nesse contexto.

Alguns autores (Hoyos Guevara, Terra, Portes & Silva, 2020) afirmam a existência de duas revoluções simultâneas, a da Indústria 4.0, ao mesmo tempo em que já existe sua transição para a Quinta Revolução, a chamada Sociedade 5.0. Segundo Shiroishi, Uchiyama e Suzuki (2018), trata-se de um projeto do governo japonês apresentado no *CeBIT*<sup>1</sup> (2017) e que busca a construção de uma sociedade superinteligente conectada por tecnologias digitais com foco na sustentabilidade, produção apenas do que é necessário para atender a todas as pessoas e que essas mantenham uma vida ativa e confortável.

Porém, estudar a indústria 4.0 é fundamental, pois o caminho para a sociedade 5.0 depende que as tecnologias da Indústria 4.0 sejam disponíveis a todas as pessoas sem nenhuma distinção (Hoyos Guevara et al, 2020). Essa pesquisa contribui nessa transição para a nova sociedade avançando os estudos nas áreas que ainda carecem de desenvolvimento, como o setor de serviço (Rahman et al., 2020) na atividade de contabilidade (Lima & Gomes, 2020).

Buscou-se nessa pesquisa compreender como as organizações contábeis, no Estado de Sergipe, estão utilizando os elementos tecnológicos da Indústria 4.0, e para atingir esse objetivo foi utilizada como base teórica a literatura da Indústria 4.0, em busca de evidenciar os seus principais elementos tecnológicos, os resultados percebidos, e os desafios enfrentados na sua aplicação.

Os achados apresentam contribuições para a comunidade acadêmica, evidenciando a maneira como os elementos tecnológicos da Indústria 4.0 estão sendo utilizados na Contabilidade. Assim como contribui para que o CRC/SE, possa melhorar o seu planejamento na capacitação dos profissionais contábeis baseando-se nas evidências identificadas na pesquisa.

---

<sup>1</sup> CeBIT foi a maior e mais representativa exposição internacional de computadores. A feira é realizada todos os anos no recinto de feiras de Hanover, na Alemanha, o maior recinto de feiras do mundo. Na sua época, era considerado um barômetro das tendências atuais e uma medida do estado da arte em tecnologia da informação. Foi organizado pela Deutsche Messe AG. Para mais informações acesse: <https://stringfixer.com/pt/CeBIT>.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 INDÚSTRIA 4.0: Termos, conceitos e *status quo* das pesquisas

O termo “*Industrie 4.0*”, no português “Indústria 4.0”, foi lançado na Feira de Hannover em 2011, durante apresentação do plano estratégico do governo da Alemanha, indicando suas metas para utilização de alta tecnologia, incluindo o conceito da *Internet of Things* (IoT), para garantir a sua liderança competitiva (Rojko, 2017).

Na literatura encontram-se outros termos sinônimos: “*Smart Production*”, “*Advanced Manufacturing*”, “*Smart Manufacturing*” ou “*Smart Factory*”; esses termos são normalmente utilizados pela Europa, a China, e os Estados Unidos (Kagermann, Wahlster & Helbig, 2013), e a “*Internet of Things*”, “*Internet of Everything (IoE)*” ou “*industrial internet*”, também utilizados pelos Estados Unidos, e pela Europa (Finance, 2015). Essa diversidade de termos está ligada à classificação das trajetórias das revoluções industriais adotada cada país (Kagermann, Wahlster & Helbig, 2013). Nesta pesquisa, foi adotado o termo, “Indústria 4.0”.

Para o governo alemão o conceito da Indústria 4.0 é uma estratégia que estimula a competitividade por meio da aplicação dos conceitos tecnológicos da IoT e *Cyber Physical Systems* (CPS), que interage de forma vertical e horizontal e tem como perspectiva a geração de novos modelos de negócios a partir da conexão entre pessoas, objetos e sistemas (Kagermann, Wahlster & Helbig, 2013).

O conceito de Indústria 4.0 está fundamentado em seis princípios básicos que os regem: interoperabilidade, virtualização, descentralização, capacidade em tempo real, orientação de serviço, e modularidade (Hermann, Pentek & Otto, 2015).

A interoperabilidade ocorre com a capacidade de estabelecer uma comunicação entre o CPS, e as pessoas em busca de resultados positivos, fazendo uso da IoT e/ou da IoS. (Hermann, Pentek & Otto, 2015).

A virtualização refere-se ao processo de criar “uma cópia virtual do mundo físico” (Hermann, Pentek & Otto, 2015, p. 12) de maneira a produzir dados capazes de interagir com diversas aplicações.

A descentralização refere-se à autonomia de decisão no processo, com a preservação do controle de quaisquer de suas etapas como é visto no uso do *Blockchain* (Guzov, Soboleva & Artemova, 2019, p. 253).

A capacidade em tempo real está ligada à possibilidade de rastreabilidade de um processo, produto, ou serviço, de maneira a proporcionar dados suficientes para análises instantâneas e tomadas de decisão em tempo real (Hermann, Pentek & Otto, 2015).

A orientação de serviço está ligada ao conceito de IoS, “[...] IoS é composta por participantes, uma infraestrutura de serviços, modelos de negócios e os próprios serviços” (Hermann, Pentek & Otto, 2015, p. 9).

A modularidade refere-se à capacidade de reestruturação das máquinas, de acordo com o produto que se deseja produzir (Hermann, Pentek & Otto, 2015, p. 9).

Kubickova, Kormanakova, Vesela e Jelinkova (2021) constataram em seus estudos, que nas empresas de Engenharia da República Tcheca os conhecimentos sobre conceitos da Indústria 4.0, possuíam uma relação considerada “fortemente moderada” com o tamanho da empresa, portanto, empresas pequenas tem pouco ou nenhum conhecimento sobre esses conceitos, “microempresas (cerca de 35,4%) nem conhece o conceito de Indústria 4.0”, tornando-as frágeis nesse ambiente competitivo.

Segundo Kubickova et al. (2021), em relação aos investimento que estão sendo realizados, 42% dos participantes da sua pesquisa disseram que investem em tecnologia de acordo com as demandas de mercado. No Brasil, foi verificada que um dos efeitos da COVID-19<sup>2</sup>, foi uma aceleração nos investimentos por novas formas de produção, melhoria na logística de entregas e geração de novas formas de trabalho virtual ou remoto, além da intensificação no uso das redes sociais para negociar e se manter no mercado, tudo isso contribuiu para um ambiente cooperativo, e mais competitivo (Castro, Oliveira, Morais & Gai, 2020).

Em relação aos elementos tecnológicos utilizados na Indústria 4.0, Sacomano e Sátyro (2018), os classifica em elementos base ou fundamentais: CPS, IoT e a *Internet of Services* (IoS); elementos estruturantes: automação, *machine to machine* (M2M), inteligência artificial (IA), *big data analytics*, *cloud computing*, integração de sistemas e segurança cibernética; e elementos complementares: etiquetas de RFID,

---

<sup>2</sup> A Covid-19 é uma infecção respiratória aguda causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, potencialmente grave, de elevada transmissibilidade e de distribuição global (GOV.BR, 2021). Para mais informações acesse: <https://www.gov.br/saude/pt-br/vacinacao>.

código QR, realidade virtual, realidade aumentada e a manufatura aditiva ou impressão 3D. Essa classificação foi a adotada como base para essa pesquisa.

Para alcançar o sucesso na aplicação desses elementos, é necessário planejamento que considere a necessidade de uma Integração Horizontal, Vertical e de Ponta a Ponta (Santos, Alberto, Lima & Charrua-Santos, 2018), mas, existem alguns desafios a serem observados na busca por esses resultados.

Segundo Sakurai e Zuchi (2018), no Brasil, o governo precisa disponibilizar maiores investimentos em infraestrutura digital, geração de linhas de crédito, e políticas públicas que ampliem a capacidade técnica dos estudantes e trabalhadores, capacitando-os para atuarem com conceitos da Indústria 4.0. Quanto às empresas, precisam de planejamento estratégico para superar os desafios ligados à segurança e proteção digital, padronização, organização do trabalho, capacidade cognitiva e a inclusão de pequenas e micro empresas (PME) no processo de integração horizontal.

Todas essas informações são facilmente encontradas na literatura, pois, os estudos sobre Indústria 4.0, segundo Muhuri, Shukla e Abraham (2019), já estão consolidados, as primeiras publicações na base de dados do *Scopus* e na *Web of Science (WoS)* ocorreram desde 2012 com 3 artigos e em 2013 com 2 artigos respectivamente.

Quanto ao *status quo*, Lima e Gomes (2020) apresentaram em sua pesquisa bibliométrica que sobre a produção científica da Indústria 4.0 na base de dados da *Scopus*, em relação aos seus conceitos, 65% estão relacionados à área da engenharia, 15% desses estudos se relacionavam com áreas de Negócios, Gestão e Contabilidade, em tecnologias básicas, 76% estão direcionadas às áreas da Ciência da Computação e nenhum à área da Contabilidade.

Portanto, a aplicação da Indústria 4.0 na área de serviços tem sido “negligenciada pelos estudiosos” é necessário sair dessa fase “embrionária” na área de serviços, para apresentar as possibilidades de adoção das tecnologias da Indústria 4.0 também nesse segmento (Mariani & Borghi, 2019), pois “adotar o paradigma e visão da Indústria 4.0 potencializam a capacidade produtiva e financeira ampliando a competitividade originada pela melhoria na qualidade dos serviços e dos processos de negócios” (Mariani & Borghi, 2019, p. 19).

## 2.2 CONTABILIDADE 4.0: Termos e conceitos

Alguns autores utilizam o termo “contabilidade digital” (Tadeu, Almeida & Gonçalves, 2021), para se referir à maneira de fazer contabilidade utilizando elementos tecnológicos da quarta Revolução Industrial. Nessa pesquisa o termo adotado será Contabilidade 4.0, que, segundo o conceito de Franco, Faria, Maciel e Duarte (2021), está relacionado com a Indústria 4.0, influenciando a maneira de se produzir serviços contábeis, utilizando ferramentas tecnológicas, integradas por sistemas que se comunicam, tornam processos otimizados e geram produtos inteligentes.

Na Contabilidade 4.0, tornando-se possível obter transparência nas informações e realizar registros permanentes (Guzov, Soboleva & Artemova, 2019). As principais ferramentas desse sistema de produção são: *big data* (Richins, Stapleton, Stratopoulos & Wong, 2017), *blockchain* (Guzov, Soboleva & Artemova, 2019), e a IoT (Yilmaz & Hazar, 2019).

A expectativa ao utilizar os conceitos e ferramentas tecnológicas da Indústria 4.0 nas organizações contábeis, promete ganhos significativos na produtividade (Hoffman, 2018). Portanto, compreender como essas tecnologias estão sendo utilizadas, é hoje uma necessidade que fará a diferença entre os que irão evoluir junto com essa revolução tecnológica e os que irão ser extintos se não conseguirem se adaptar às atuais necessidades do mercado (Hoffman, 2018).

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

#### 3.1 QUESTÕES DE PESQUISA

Para Triviños (1987), a questão de pesquisa tem como objetivo orientar o pesquisador da meta que ele pretende atingir, auxiliando na elaboração das estratégias para responder a essas questões, e para que cumpra a esse objetivo se faz necessário no mínimo que essa questão seja precisa, clara e objetiva. Para essa pesquisa as questões definidas foram:

1. Quais os elementos tecnológicos oriundos da Indústria 4.0 são utilizados nas organizações contábeis do Estado de Sergipe?
2. Como esses elementos tecnológicos estão sendo utilizados?
3. Por que esses elementos tecnológicos estão sendo utilizados? e
4. Quais são os desafios para as organizações contábeis que aplicam a Contabilidade 4.0?

#### 3.2 PROTOCOLO DE ESTUDO DE CASO

O protocolo de estudo de caso, contém o instrumento e os procedimentos para a sua utilização e serve para guiar o pesquisador na elaboração do estudo de caso contribuindo para aumentar a confiabilidade da pesquisa (Yin, 2001).

Para a condução dessa pesquisa foi utilizado o protocolo de estudo de caso a seguir:

1. Escolher as organizações contábeis para o estudo;
2. Formular o roteiro de análise documental;
3. Realizar a pesquisa documental nas organizações contábeis selecionadas e no seu *site*, na RFB, no Portal do Simples Nacional, e no DataSEBRAE;
4. Formular o roteiro de entrevistas semiestruturadas de acordo com as categorias de análise do estudo;
5. Realizar agendamento das entrevistas com os gestores e funcionários das organizações contábeis selecionadas;
6. Realizar as entrevistas;

7. Analisar as evidências e
8. Elaborar o relatório final do estudo de caso.

### 3.3 FONTES DE EVIDÊNCIAS

Para essa pesquisa foram utilizadas as fontes de evidências descritas a seguir:

Análise de documentos, que foi realizada dos dias 25/05/2022 a 05/08/2022, foram extraídos dados: no *site* das organizações contábeis selecionadas por meio dos formulários Google enviado o *link* aos gestores das organizações contábeis participantes, no *site* da Receita Federal do Brasil, no Portal do Simples Nacional e no DataSEBRAE.

Entrevistas, realizadas dos dias 13/06/2022 a 09/08/2022 totalizando um tempo de 12:20 (doze horas e vinte minutos) de entrevistas, junto a 1(um) gestor ou colaborador indicado para representar a organização, e o mínimo de 10% sobre a soma de colaboradores nos departamentos ligados com a atividade fim da organização dos casos selecionados.

### 3.4 CRITÉRIOS PARA ESCOLHA DOS CASOS

Os critérios para a seleção dos casos foram cumulativamente os relacionados abaixo:

- Ser uma organização contábil;
- Estar ativa junto ao CRC-SE. Obteve-se 673 resultados nesse critério;
- Possuir domicílio fiscal no Estado de Sergipe. Dos 673, 117 estavam domiciliados em outro estado e atuavam por comunicado, sendo apenas 556 ativos e domiciliados em Sergipe;
  - Possuir alguma presença na internet capaz de levar a sua localização e disponibilizar em seu site uma área restrita do cliente. Apenas 33 organizações preencheram esse critério;
  - O gestor deveria considerar que a sua organização contábil utilizava a Contabilidade 4.0. Apenas 3 organizações aceitaram participar da pesquisa e atenderam a esse critério.

No caso piloto, além dos critérios acima mencionados, foi considerado o fator, acessibilidade ao local, acesso aos colaboradores e gestores, dentro ou fora do horário de expediente. Portanto, o caso piloto foi uma organização na qual a pesquisadora possuía vínculos, não familiar, com os envolvidos na pesquisa, facilitando a realização desse caso piloto de acordo com a sua disponibilidade de tempo.

### 3.5 ANÁLISE DOS DADOS

Para o tratamento dos dados dessa pesquisa foi utilizado o método da análise de conteúdo de Bardin (1977).

Após preparação do material realizado na etapa da organização dos dados, foi iniciada a segunda etapa – Exploração do Material, que consistiu em realizar a codificação das unidades de registros por análise temática. Em seguida foram segregados os dados nas categorias definidas *a priori* não havendo necessidade de criação de novas categorias. Por fim, a última etapa foi o tratamento dos resultados, inferência e interpretação que direcionou para os resultados dessa pesquisa.

## 4. RESULTADOS DA PESQUISA

Para assegurar a confidencialidade dos participantes, seus nomes reais foram substituídos, portanto, para se referir às organizações foi utilizada a letra “C” em conjunto com o numeral que representou a ordem a qual participaram da pesquisa. Exemplo, primeira organização que participou do estudo foi chamada de C1, “C” por ser uma organização contábil e o numeral “1” por ela ter sido a primeira a participar. Para os gestores e colaboradores foi utilizada a letra “P” em conjunto com o numeral que representou a ordem da sua participação naquela organização.

Participaram dessa pesquisa três organizações contábeis: C1, C2 e C3. A C1 foi o caso piloto e participaram um diretor e sete colaboradores; na C2 participou um representante, indicado por seu dirigente e dois outros colaboradores; na C3 participou um diretor e dois colaboradores. Os colaboradores participantes pertenciam aos departamentos: contábil, fiscal, pessoal ou paralegal/infralegal, ao total foram entrevistados quatorze participantes.

Tabela 1 — Características das organizações contábeis estudadas

Características analisadas na organização contábil	C1	C2	C3
Porte	EPP	EPP	ME
Nº de funcionários no Contábil	21	1	2
Nº de funcionários no Fiscal	24	2	2
Nº de funcionários no Pessoal	17	1	2
Nº de funcionários no Paralegal (infralegal)	4	1	1
Tempo de atuação	31	6	12
Segmento dos clientes	Serviço; comércio e indústria	Serviço e comércio	Serviço; comércio e indústria
Tributação da organização	Simples Nacional	Lucro Presumido	Simples Nacional
Total de clientes em Sergipe	428	49	63
Sistema contábil utilizado	Alterdata	Alterdata	Domínio Sistemas
Sistema de Gestão Eletrônica de Documentos (GED)	Estado Virtual (EVDOC)	Acessórias e HubCount	ONVIO
<i>Marketshare</i> = Total de clientes ÷ (Total de empresas em Sergipe - Total de empresas de contabilidade)	$428 \div (126.675 - 577) = 0,34\%$	$49 \div (126.675 - 577) = 0,04\%$	$63 \div (126.675 - 577) = 0,05\%$

### 4.1 ANÁLISE COMPARATIVA

#### 4.4.1 ELEMENTOS TECNOLÓGICOS

Nos estudos de Kubickova et al. (2021), foi constatado uma relação considerada “fortemente moderada” entre o tamanho da empresa e o conhecimento

sobre os conceitos da Indústria 4.0. Das organizações contábeis desse estudo de caso, duas eram EPP e uma ME, ao perguntar aos participantes se já conheciam o termo Indústria 4.0 responderam já ter ouvido falar, na C1 apenas (25%), na C2 (33,3%) e na C3 também apenas (33,3%). Portanto, as PME's estudadas apresentaram pouco conhecimento sobre conceitos da Indústria 4.0 que é a base para a Contabilidade 4.0.

Em relação aos elementos utilizados na contabilidade, e comparando a classificação dada por Sacomano e Sátyro (2018), foi constatado nesse estudo que, a **IoT** é utilizada para complementar outras tecnologias e o CPS nem foi citada sua utilização. Já a **IoS** é fundamental na Contabilidade 4.0, pois, IoS segundo Hermann, Pentek e Otto (2015, p. 9) "Permite que fornecedores de serviços ofereçam seus serviços pela *Internet*", exatamente o que tem sido feito pelas organizações estudadas.

A **automação** utilizada pela C1, C2, e na C3, citada e identificada durante a pesquisa documental, é utilizada no chatbot dos atendimentos via whatsapp. Para Ribeiro (2003, p.1), a automação "deve acrescentar à máquina algum tipo de inteligência para que ela execute sua tarefa de modo mais eficiente", exatamente como está sendo utilizada. Na C1 também é utilizada a automação no controle de ponto com a alimentação direta no módulo do departamento de pessoal. E na C2 utiliza-se um robô para enviar as obrigações aos clientes e monitor sua visualização.

O elemento **M2M** que de acordo com Verma, Verma, Prakash, Agrwal, Naik, Tripathi, Alsabaan, Khalifa, Abdelkader & Abogharaf (2016), utiliza de automação total, portanto, sem intervenção humana direta; assim como é utilizada pela C1, C2 e C3 no controle de CND que, em data predefinida os sistemas fazem a verificação nos órgãos competentes e emitem a CND, se houver pendências notificam o gestor. Na C1 também foi visto no processo de ligar os computadores da organização no início e desligar ao fim de cada expediente de forma totalmente autônoma. E na C3 utiliza na captura e escrituração de notas fiscais dos seus clientes.

O **Big data analytcs** foi citado ser utilizado apenas pela C1, as demais consideram que mantem uma base de dados com informações dos seus clientes, mas que não são utilizados para determinação do perfil dos seus usuários.

O **cloud Computing** é utilizado pela C1, C2 e C3 para o armazenamento de arquivos recebidos e enviados pelos clientes, conforme o conceito de Santos,

Alberto, Lima e Charrua-Santos (2018, p. 111), para “oferece soluções de armazenagem, além de possibilitar a troca e gestão da informação”. Nenhuma das organizações participantes do estudo possui seu sistema contábil em *cloud*.

A **integração de sistemas** contribui diretamente para a obtenção do máximo de eficiência na escrituração contábil, segundo Sacomano e Sátyro (2018), “É o processo de fundir os sistemas para o funcionamento da indústria 4.0 em sua plenitude”. As organizações estudadas, realizam integrações entre os módulos contábeis e com sistema financeiro dos clientes. A C2 foi além, indentificou-se na pesquisa documental, uma parceria dela com o Banco Digital Cora, possibilitando integração direta do banco do extrato bancário dos seus clientes para o sistema contábil da C2, ótimo exemplo de integração horizontal.

Quanto à **segurança cibernética**, embora classificada por Sacomano e Sátyro (2018), como elemento estruturante, merece muita atenção e investimento. Segundo a Verizon Communications (2022), pois, houve um aumento de 13% nos ataques de *ransomware*<sup>3</sup> em 2021 e desses “82% das violações envolveram o elemento humano, incluindo ataques, erros e uso indevido”.

De acordo com os entrevistados, as organizações têm buscado, dentro das suas condições financeiras, formas para evitar um ataque cibernético, entre essas soluções C2 e C3 citaram a utilização do *cloud computing* como formas de atingir a segurança cibernética, embora, o conceito para esse elemento tecnológico “[...] é a proteção de sistemas conectados à *Internet*, incluindo *hardware*, *software* e dados, de ataques cibernéticos” (Galoyan, 2019, p.3). Constatou-se que na C2 e C3, busca-se não pela proteção em evitar um ataque, mas, pela terceirização na responsabilidade em caso de incidente de segurança.

A C1 demonstrou reconhecer a importância da segurança cibernética e investe num TI dedicado, software licenciados e sistemas de antivírus sempre atualizados. Na C1 e C2 a adequação à LGPD é visto como fator positivo para

---

<sup>3</sup> *Ransomware*: é um tipo de malware que criptografa arquivos e até sistemas de computador inteiros e, em seguida, exige o pagamento de um resgate para devolver o acesso. *Ransomwares* usam criptografia para bloquear o acesso a arquivos ou sistemas de computador infectados, tornando-os inutilizáveis para as vítimas. Fonte: <https://www.avast.com/pt-br/c-what-is-ransomware#:~:text=Ransomware%20%C3%A9%20um%20tipo%20de,os%20inutiliz%C3%A1veis%20para%20as%20v%C3%ADtimas>.

ampliar a segurança cibernética, com treinamentos aos colaboradores para maximizar a segurança dos dados tratados na organização. Na C3 foi relatado que a organização já está adequada à LGPD, porém, na pesquisa documental não foi localizada uma área específica e nem uma forma de contato do titular dos dados com essa organização.

O **código QR** foi citado apenas pela C1 mas, de forma complementar, como no recebimento de pagamentos dos serviços prestados, não ligada ao produto final da contabilidade.

Por fim, a **realidade virtual** citada por C1, C2 e C3, sendo utilizada na realização de reuniões remotas por meio da ferramenta *Google Meet*, de acordo com Ribeiro e Zorzal (2011) a realidade virtual leva os usuários para um ambiente virtual.

#### 4.4.2 PRINCÍPIOS FUNDAMENTAIS

Segundo Hermann, Pentek e Otto (2015), os princípios fundamentais da Indústria 4.0, auxiliam na identificação de possíveis pilotos que podem ser implementados na Indústria 4.0, esses, foram identificados aplicados na Contabilidade 4.0.

A **interoperabilidade** na Contabilidade 4.0 está relacionada com a integração de sistemas, o M2M e a automação, pois, se faz necessário que esses elementos importem e exportem arquivos de sistemas financeiros, arquivos de bancos, arquivos exigidos pelas normas fiscais e contábeis e na própria integração dos módulos contábeis, portanto, precisa de uma comunicação ubíqua capaz de conectar essas tecnologias.

Segundo Santos, Alberto, Lima e Churrúa-Santos (2018), a interoperabilidade é responsável pela comunicação em ambientes físicos, virtual ou híbrido possibilitando que os envolvidos possam interoperar na troca de informações, e essas informações precisa ser compreensíveis para todos os envolvidos, possibilitando o seu entendimento independente de quem acesse o sistema; é indispensável na utilização dos elementos tecnológicos da Indústria 4.0 aplicados na Contabilidade 4.0.

Quanto a **virtualização**, a C1, C2 e a C3, aplicam na utilização da IoS e na Integração de sistemas, os processos vem sendo digitalizados para possibilitar o uso dessas tecnologias, e essa digitalização, ou virtualização foi relatado especialmente pela C1 e C2 que adotam uma política de 'papel zero'. Hermann, Pentek e Otto (2015) definem virtualização pela capacidade de transportar algo físico para o virtual, assim como foi relatado pelos participantes da C1, C2 e C3 em que os documentos físicos são digitalizados e armazenados no *cloud computing* da organização.

Na **descentralização** foi identificada uma necessidade de melhoria para atingir uma maturidade capaz de levar as organizações a uma Contabilidade 4.0 em sua plenitude. Na C1 na C2 e na C3, foi constatada essa necessidade de descentralizar as informações que hoje estão concentradas no cliente, que vem retardando a escrituração contábil, não atingindo a tempestividade necessária para auxiliar os gestores na tomada de decisões.

Seguindo a essência do conceito desse princípio apresentado por Hermann, Pentek e Otto (2015), os participantes do processo devem ter as ferramentas necessárias para executarem suas demandas de forma independente, e apenas em casos de falhas ou ocorrências inesperadas careça de uma instância superior a ser consultada, portanto, todas as etapas devem estar registradas no sistema para nessas situações possibilitar aos responsáveis tomar decisões quando necessário.

A C1, C2 e C3 utilizam os elementos tecnológicos de forma descentralizada, porém, foi percebida a necessidade em ampliar para todas as etapas do processo e não apenas em partes como ocorre hoje, isso porque algumas ainda permanecem centralizadas no cliente retardando o processo, pois, não compartilham os dados a serem escriturados dentro dos prazos acordados em contrato.

[...] porque demora muito, aí acredito que para o escritório tá de fato numa contabilidade 4.0, deveria ter uma integração já entre o cliente e o próprio escritório [...] eu faria minhas tarefas, assim numa coisa de... 10 vezes mais rápido, se esse processo fosse pulado, entendeu? (P7).

A **capacidade em tempo real** na C1 na C2, e na C3, foi citada no processo de rastrear a visualização dos documentos enviados ao cliente e para acesso às informações financeira dos clientes, por meio da integração com seus sistemas financeiros; segundo Hermann, Pentek e Otto (2015), a capacidade em tempo real diz respeito a capacidade de coletar e analisar dados no momento em que o fato

ocorre gerando informações rápidas e seguras sobre a situação da produção; porém, hoje essa rapidez ainda não existe por depender que o cliente envie sua documentação.

A **Orientação de serviço** para Hermann, Pentek e Otto (2015), refere-se a serviços oferecidos para dentro ou fora da empresa por meio da IoS; foi relatada pelos participantes da C1, C2 e na C3, que é aplicado por meio da automação do atendimento via WhatsApp, serviço disponível no *site* das organizações, e nos demais serviços oferecidos pela IoS, como o aplicativo para os clientes, o M2M que faz a emissão de certidões, o *cloud computing*, disponibilizado aos clientes para acessar ou armazenar documentos em nuvem e a integração de sistemas por meio de plataformas dos sistemas financeiros.

Por fim a **modularidade**, que se refere à capacidade de reestruturação de acordo com a produção conforme Hermann, Pentek e Otto (2015). Na Contabilidade 4.0 da C1 da C2 e da C3 a modularidade está presente na aquisição de módulos individuais de sistema contábil, conforme as necessidades da organização, na capacidade de integração com módulos financeiros distintos conforme as necessidades de cada cliente, e na capacidade permitida pela interoperabilidade de trabalhar com tipos de arquivos distintos para realização dos serviços.

#### 4.4.3 RESULTADOS ESPERADOS

Segundo Santos, Alberto, Lima e Charrua-Santos (2018), para se agregar valor na produção se faz necessária uma integração vertical, horizontal, e ponta a ponta. Na integração vertical todos os departamentos dentro da fábrica são integrados, existe uma visão sistemática da fábrica. Na integração horizontal, fornecedores, clientes e fábrica são interligados possibilitando uma comunicação instantânea para tomar decisões imediatas com base em informações exatas da situação atual. Alcançada uma integração vertical e horizontal atinge-se a integração ponta a ponta, toda a cadeia de valor é conectada em tempo real.

De acordo com Frank, Dalenogare e Ayala (2019), para se alcançar uma **integração vertical**, a primeira coisa a ser feita é digitalizar os processos, integrando-os na rede com todos os departamentos, possibilitando que todos

tenham acesso a quaisquer etapas que deve ser monitorada em tempo real pelo sistema.

Nas empresas estudadas, C2 e C3 relataram que a comunicação interna não ocorre dentro do sistema por se tratar de uma organização ainda pequena, portanto, os níveis superiores não conseguem ter acesso às ações que estão sendo realizada na operação, diferente da C1 que registra todas as solicitações internas por meio da ferramenta Pack CRM do Alterdata, possibilitando acompanhamento pelos gestores:

[...] os setores, eles têm essa integração tecnológica através do CRM, né? [...] O próprio sistema Alterdata, né? E... o sistema assim, eu acho que todos os sistemas que a gente usa hoje digitais fazem parte dessa... dessa gama de tecnologia que permite essa gestão 4.0 (P1).

Na C1 na C2 e na C3 existe uma integração entre os módulos que são utilizados, fiscal, pessoal e contábil, permitindo que os departamentos consigam ter acesso às informações necessárias para prosseguir na produção dos seus serviços. Outro fator é a digitalização dos documentos e armazenados no *cloud Computing* feita por todas as organizações estudadas, o que demonstra a busca pela verticalização.

A C1 a C2 e a C3, mesmo desconhecendo o termo, **integração horizontal**, em seus relatos foi identificado esse tipo de integração durante o uso da integração de sistemas contábil com os sistemas financeiros dos clientes, com a disponibilização de uma área do cliente no *site* de cada organização e no caso da C2 inclusive conseguem integrar direto com o banco Cora, obtendo a movimentação bancária dos seus clientes em comum.

Segundo Kagermann, Wahlster e Helbig (2013), a integração horizontal ocorre com objetivo de integrar os diversos sistemas envolvidos no negócio, assim diversas empresas cooperam para proporcionar uma ligação de ponta a ponta entre empresa, clientes e fornecedores.

As organizações estudadas já conseguem uma integração horizontal parcial, pois, ainda dependem que alguns clientes, os que rejeitam as ferramentas para compartilhar as informações necessárias na produção dos serviços contratados.

Atingir uma integração horizontal fará com que as organizações recebam as informações em tempo real, o que possibilitará oferecer aos seus clientes, os relatórios contábeis com informações da real situação financeira das suas empresas,

assim, quando um cliente efetuar um pagamento, por exemplo, essa informação deverá ser integrada no sistema contábil, possibilitando que os analistas possam realizar as conciliações necessárias e gerar informações úteis na tomada de decisão dos gestores.

A **integração ponta a ponta** não foi identificada em nenhuma das organizações estudadas, pois, somente será alcançada segundo Kagermann, Wahlster e Helbig (2013), quando for possível, interligar os elementos internos da empresa por meio da integração vertical e interligar esses elementos, da integração vertical aos clientes e fornecedores garantindo também uma integração horizontal, atingindo assim ambas as integrações, ou seja, todos os elementos do negócio, dentro e fora da empresa estabelecendo uma conexão capaz de proporcionar as informações em tempo real entre os integrantes do negócio.

#### 4.4.4 DESAFIOS

Segundo Santos, Alberto, Lima e Charrua-Santos (2018), mesmo existindo um esforço por parte de governo, organizações e acadêmicos, ainda tem muitos desafios a serem superados para a Indústria 4.0 ser uma realidade. Nas análises realizadas na C1 na C2 e na C3, a Contabilidade 4.0 também ainda não é uma realidade, visto que existem desafios a serem vencidos, pelo menos para organizações contábeis que atuam fora das empresas e dependem das informações que são centralizadas nos clientes.

Os entrevistados da C1 da C2 e da C3 disseram não conhecer nenhuma **linha de crédito** que auxilie a organização contábil na implantação de uma Contabilidade 4.0, embora, seja considerado que governo precisa promover acesso à linha de créditos que possibilite que o mercado possa investir nas tecnologias da Indústria 4.0 (SAKURAI; ZUCHI, 2018).

Todos os participantes afirmaram não conhecer linhas de créditos disponíveis, porém, apenas a C3 citou queixas quanto ao relacionamento com agências bancárias da qual segundo P12, o simples relacionamento bancário é um processo tão burocrático que, em alguns casos, se desiste até de realizar a simples abertura de uma conta, quem dirá conseguir crédito que ajude o empresário.

A **capacidade técnica dos estudantes e trabalhadores para o mercado de trabalho 4.0** foi citado pela C1 e pela C3 como sendo um desafio. Segundo esses participantes, as instituições de ensino não preparam os estudantes para uma Contabilidade 4.0. As organizações de ensino precisam estar preparadas e devem capacitar os estudantes para um mercado profissional 4.0 (SAKURAI; ZUCHI, 2018).

Na C3 semelhante à Indústria 4.0, tem sido difícil encontrar profissionais com capacidade de compreender as necessidades da organização e de buscar as tecnologias da Contabilidade 4.0 necessárias e disponíveis.

**Segurança e proteção digital**, citada como desafio apenas pela C1, as demais, apesar de relatarem compreender a importância, já consideram fazer o que podem e não as considera elemento que requerer maior atenção do que vem sendo dada.

Santos, Alberto, Lima e Charrua-Santos (2018), alertam para a importância que se deve dá à segurança cibernética, pois, conforme se aumenta o uso das novas tecnologias inteligentes, maior os riscos com o uso dos dados trafegados na rede. A C1 demonstrou bastante consciente desses riscos, realiza investimentos para manter um parque tecnológico sempre protegido, atento às atualizações para evitar incidentes cibernéticos.

Segundo Santos, Alberto, Lima e Charrua-Santos (2018), a segurança e proteção digital envolve entre outros fatores a proteção de dados pessoais e a privacidade.

Hoje no Brasil a LGPD, publicada desde 2018, tem como objetivo essa proteção aos dados da pessoa natural, e em relação à sua adequação como forma de proteção da segurança digital, todas as organizações participantes da pesquisa afirmaram estar adequados a esta Lei, porém, dessas, apenas na C3 não foi identificado evidências dessa adequação. Não foi localizado em seu *site*, durante a pesquisa documental, uma área específica da LGPD para usuários interagirem em caso de dúvidas ou solicitações relacionadas a essa Lei.

Em relação à **padronização**, foi considerado pela C1 como um desafio, devido à dificuldade em encontrar ferramentas capazes interagir com outros sistemas, de forma autônoma, para integrar a movimentação do cliente direto com sistema contábil. Os entrevistados não sabem se isso é possível, mas, que é necessário, e, por isso, um desafio.

[...] deveria ter uma integração já entre o cliente e o próprio escritório [...] ele colocaria no servidor, e o servidor robô já ia ler o extrato, já importar para dentro do sistema contábil do escritório [...] eu só ia ter o trabalho de verificar se de fato, está tudo ok! Correto! conforme o documento que a empresa enviou [...] eu faria minhas tarefas, assim numa coisa de... 10 vezes mais rápido [...] (P7).

Para Santos, Alberto, Lima e Charrua-Santos (2018), a padronização é um dos maiores desafios a ser vencido, pois, deve garantir a interoperabilidade entre os sistemas de maneira a proporcionar uma comunicação eficaz entre todos os processos e seus utilizadores. Na C3 foi relatado que por essa falta de integração direta com a movimentação dos clientes, seu processo é ineficiente por não ser possível descentralizar essas informações, permanecendo refém do envio das informações pelo cliente:

[...] no meu caso, contábil, eu necessito muito do cliente. Então eu não tenho uma ferramenta, que me dê autonomia, para poder usar o sistema deles, normalmente, eu sempre solicito através WhatsApp ou pelo próprio ONVIO, que sejam enviados para mim, aí somente a partir disso, que eu consigo fazer minhas atividades (P14).

Quanto à **organização do trabalho**, que segundo Santos, Alberto, Lima e Charrua-Santos (2018), diz respeito à capacidade da empresa em saber utilizar as máquinas para trabalhos repetitivos e que não exigem criatividade, enquanto que, os seres humanos devem ser mais bem aproveitados os seus potenciais intelectuais para a empresa. Somente a C1 citou sobre esse desafio, segundo alguns dos entrevistados a maneira como ocorre a implantação de qualquer tecnologia isso pode causar rejeição por parte dos colaboradores.

A questão do diálogo com os colaboradores, assim, acho que seria a forma de encurtar mais esse caminho, de facilitar né? tanto para um lado, quanto para o outro, em questão de... e a gestão ela tem que tomar esse... essa iniciativa, dá esse primeiro passo, de chegar para o colaborador e conversar. Sem diálogo, não... vai ser mais difícil levar isso adiante [...] (P2).

Quando questionado sobre se a **PME** representa um desafio na implantação da Contabilidade 4.0, apenas a C3 a considera prejudicial na realização de uma

integração horizontal, pois se recusam com maior frequência a investir em tecnologias que automatizem seus processos.

Segundo Santos, Alberto, Lima e Charrua-Santos (2018), digitalizar as PME tem sido um desafio, pois essas ainda não compreendem as vantagens competitivas com o uso das tecnologias de uma Indústria 4.0, porém cabe uma conscientização de que as dificuldades de obter investimentos e conseguir profissionais de TI disponíveis podem ser superadas com uma estratégia multifacetada.

Por fim, o maior desafio enfrentado para uma Contabilidade 4.0 na C1, C2, e C3 é a resistência a mudanças apresentada pelos seus colaboradores e clientes. Mesmo demonstrando os benefícios com a adoção das tecnologias, alguns colaboradores sentem-se inseguros a confiar na máquina, e alguns clientes recusam as tecnologias oferecidas.

Tanto a literatura acadêmica quanto a gerencial tendem a apontar a resistência à mudança – isto é, qualquer conduta que objetiva manter o *status quo* em face da pressão para modificá-lo – como uma das principais barreiras à mudança bem-sucedida [...] e a despeito de todas as “receitas”, nós, na verdade, não sabemos muita coisa sobre o que é a resistência à mudança, suas causas, quando é mais provável que aconteça, o efeito que pode (ou não) produzir em esforços de transformação ou os métodos que podem existir para lidar com ela [...] (Hernandez & Caldas, (2001, p.32).

Segundo P1 essa resistência está associada à cultura dos colaboradores e dos clientes que não se sentem confortáveis às mudanças, por terem que sair do seu *status quo*, exigindo uma mudança de comportamento ou de conhecimento:

Primeiramente seria a questão cultural, tá? é tanto em relação as pessoas internamente, né?... aos funcionários, como em relação também aos clientes, tá? são tecnologias que muitas das vezes não agrada as pessoas, justamente por, mesmo facilitando, tirar de uma zona de conforto, né? toda mudança, além... mesmo que para melhor ela é desconfortável [...] (P1).

Portanto, para alcançar uma integração horizontal é preciso vencer esse desafio da resistência a mudanças, eliminando a intermediação realizada pelos clientes no envio das informações, isso tornaria todo o processo automatizado, efetivo e capaz de realmente ser uma fonte de informações na tomada de decisão dos gestores.

[...] muito é parte do... da resistência de alguns clientes a usar a ferramenta [...] tem uma resistência muito grande, deles fazerem usar mais o que é ofertado [...] não porque ele não saiba, não! é porque ele não quer, prefiro ligar, eu prefiro entrar em contato de outra forma [...] (P9).

[...] temos aqui um aplicativo e que, a pessoa tem resistência em usar o aplicativo, sendo que o aplicativo é muito melhor do que você está simplesmente mandando um e-mail, mas a pessoa ainda acha que não, que não é bom, que ela precisa ter e-mail, que ela precisa ter isso, que o aplicativo vai dificultar, então tem tudo isso, né? (P12).

Os relatos acima é a suma de todos os participantes que não compreendem o motivo dessa resistência a mudanças, ainda que venham a melhorar os serviços para eles, os clientes agem com indiferença prejudicando o resultado final.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os achados demonstram que a inteligência artificial, impressora 3D, etiquetas de RFID, realidade aumentada e o CPS não estão sendo utilizados nas organizações contábeis estudadas, nesse último, existem muitas dúvidas sobre como aplicar na contabilidade, necessitando de maiores estudos sobre o uso do CPS em organizações contábeis.

Os elementos que foram citados ou identificados o seu uso foram, o IoT, IoS, automação, M2M, *big data analytics*, *cloud computing*, integração de sistemas, segurança cibernética, código QR e a realidade virtual.

Na literatura foi apresentado o *big data*, segundo Richins et al. (2017), *blockchain*, segundo Guzov, Soboleva e Artemova (2019), e a IoT de acordo com Yilmaz e Hazar (2019), com sendo as principais ferramentas da Indústria 4.0 utilizadas na Contabilidade 4.0 porém, apenas a C1 citou o big data, e quanto ao IoT é utilizada de forma complementar apenas, e em relação ao *blockchain*, não foi citado por nenhum dos participantes.

Todos os princípios fundamentais da Indústria 4.0 também são aplicados nas organizações estudadas. A descentralização ainda em fase inicial, portanto, alguns processos dependem de retorno dos clientes, o que prejudica a capacidade em tempo real.

A classificação considerada por Sacomano e Sátyro (2018) e utilizada como referência dessa pesquisa, apresenta discordância entre Indústria 4.0 e Contabilidade 4.0. A IoT, por exemplo, classificada como elemento fundamental segundo Sacomano e Sátyro (2018), nas organizações estudadas é utilizada de forma complementar, para controle de equipamentos, não envolvendo-se no processo da escrituração contábil. Já a integração de sistemas classificados como elemento estruturante, foi percebida como essencial para que se fale em Contabilidade 4.0.

Todas as organizações buscam por uma integração ponta a ponta, mesmo não conhecendo o termo técnico, mas, precisam antes atingir uma integração horizontal em sua plenitude.

A integração horizontal vista parcial, devido a resistência a mudanças por parte especialmente dos clientes, que mesmo que apresente e disponibilize

ferramentas que auxiliam nessa integração, os clientes são resistentes em aceitar utilizar, preferindo manter métodos tradicionais, o que centraliza neles o acesso às informações, fazendo com que as organizações não consigam avançar na aplicação do princípio da descentralização, da capacidade em tempo real e finalmente atingirem uma integração ponta a ponta.

Outros desafios, além da resistência a mudanças, que é o maior deles, foram citados: segurança e proteção digital citado apenas pela C1, muito embora seja um fator primordial para uma Contabilidade 4.0, pois seu insumo são os dados que são compartilhados na rede de computadores e que estão vulneráveis a possíveis ataques cibernéticos. Percebe-se aqui, um fator que deve ser trabalhado com as organizações contábeis para que se possa ampliar a segurança das informações trafegadas na integração horizontal.

Outro desafio citado por todas as organizações foi a capacidade técnica dos estudantes, existe uma necessidade em reestruturação no currículo do curso de ciências contábeis, adaptando-o para a Contabilidade 4.0, apresentando aos estudantes tecnologias fundamentais para essa nova era digital.

Diante dos resultados apresentados, a pesquisa contribui para as discussões em andamento relacionadas ao tema Contabilidade 4.0, tanto na comunidade acadêmica, pois esse é o primeiro estudo que analisa os elementos tecnológicos da Indústria 4.0 que estão sendo utilizados nas organizações contábeis sergipanas, como para os profissionais contábeis, apresentando a carência no mercado 4.0 por profissionais capacitados nas novas tecnologias inteligentes.

Para as organizações contábeis, contribui demonstrando quais as tecnologias estão sendo utilizadas, e a partir da classificação dada nessa pesquisa sobre essas tecnologias, consegue-se estabelecer as prioridades na sua implantação, considerando que se deve atingir o nível básico, depois o estruturante, e, por fim, o complementar. E para as empresas de tecnologias, contribuem para perceberem as carências do mercado contábil de ferramentas de integração que garantam a integração ponta a ponta.

## Referências

- Castro, B. L. G. D., Oliveira, J. B. B. D., Moraes, L. Q., & Gai, M. J. P. (2020). COVID-19 e organizações: estratégias de enfrentamento para redução de impactos. *Revista Psicologia Organizações e Trabalho*, 20(3), 1059-1063. <https://dx.doi.org/10.17652/rpot/2020.3.20821>
- Finance, A. T. C. C. (2015). Industry 4.0 Challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies. *Finance, Audit Tax Consulting Corporate: Zurich, Swiss*, 1-12. <https://11nq.com/FQt0M>
- Franco, G., Faria, R. O. P., Maciel, A. L. M., & Duarte, S. (2020). Contabilidade 4.0: Análise dos avanços dos sistemas de tecnologia da informação no ambiente contábil. *CAFI*, 4(1), 55-73. <https://doi.org/10.23925/cafi.v4i1.51225>
- Frank, A., Dalenogare, L. S., & Ayala, N. F. (2019). Industry 4.0 technologies: Implementation patterns in manufacturing companies. *International Journal of Production Economics*, 210, 15-26. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.01.004>
- Galoyan, A. (2019). Segurança cibernética no âmbito das relações internacionais [Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade de Brasília – UnB]. <http://dx.doi.org/10.26512/2019.TCC.22386>
- de Hoyos Guevara, A. J., Terra, D. M., Portes, J. H., da Silva, J. L. A., & Magalhães, K. E. (2020). A ranking of countries concerning progress towards a society 5.0. *RISUS – Journal on Innovation and Sustainability*, 11(4), 188-199. <https://doi.org/10.23925/2179-3565.2020v11i4p188-199>
- Hermann, M., Pentek, T., & Otto, B. (2015, January). Design principles for Industrie 4.0 scenarios: A literature review. *Working Paper, 01, 15. Technische Universitat Dortmund, Dortmund*. 10.13140/RG.2.2.29269.22248
- Hoffman, C. (2018). Getting Ready for the Digital Age of Accounting, Reporting and Auditing: a Guide for Professional Accountants. <http://xbrlsite.azurewebsites.net/2017/Library/GettingReadyForTheDigitalAgeOfAccounting.pdf>
- Guzov, I., Soboleva, G., & Artemova, D. (2019, November). Digital Technologies in accounting and taxation: some issues from Russian literature and experience. In *Third International Economic Symposium (IES 2018)* (pp. 258-263). Atlantis Press.
- Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). Securing the Future of German Manufacturing Industry: Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0, Final Report of the Industrie 4.0 Working Group. ACATECH. [https://en.acatech.de/wp-content/uploads/sites/6/2018/03/Final\\_report\\_\\_Industrie\\_4.0\\_accessible.pdf](https://en.acatech.de/wp-content/uploads/sites/6/2018/03/Final_report__Industrie_4.0_accessible.pdf)

- Kubickova, L., Kormanakova, M., Vesela, L., & Jelinkova, Z. (2021). The implementation of industry 4.0 elements as a tool stimulating the competitiveness of engineering enterprises. *Journal of Competitiveness*, 13(1), 76-94. [10.7441/joc.2021.01.05](https://doi.org/10.7441/joc.2021.01.05)
- Lima, F. R., & Gomes, R. (2020). Conceitos e tecnologias da Indústria 4.0: uma análise bibliométrica. *Revista Brasileira de Inovação*, 19, e0200023. <https://doi.org/10.20396/rbi.v19i0.8658766>
- Magalhães, R. & Vendramini, A.. (2018). Os impactos da quarta revolução industrial. *GV Executivo*, 17(1), 40-43. <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/gvexecutivo/article/viewFile/74093/71080>
- Mariani, M., & Borghi, M. (2019). Industria 4.0: A bibliometric review of its managerial intellectual structure and potential evolution in the servisse industries. *Technological Forecasting and Social Change*, 149, 119752. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119752>
- Muhuri, P. K., Shukla, A. K., & Abraham, A. (2019). Industry 4.0: A bibliometric analysis and detailed overview. *Engineering Applications of artificial intelligence*, 78, 218-235. <https://doi.org/10.1016/j.engappai.2018.11.007>
- Rahman, M., Kamal, M. M., Aydin, E., & Haque, A. U. (2020). Impact of Industry 4.0 drivers on the performance of the service sector: comparative study of cargo logistic firms in developed and developing regions. *Production Planning & Control*, 33(2-3), 228-243. <https://doi.org/10.1080/09537287.2020.1810758>
- Ribeiro, M. A. (2013). Fundamentos da Automação. *Salvador BA: Tek Treinamento & Consultoria Ltda.* <https://l1nq.com/Dcoml>
- Ribeiro, M. W. S., & Zorzal, E. R. (2011). Realidade virtual e aumentada: Aplicações e tendências. *XIII Simpósio de Realidade e Aumentada, Uberlândia-MG-Brasil*, 15. [http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2011\\_svrps.pdf](http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2011_svrps.pdf)
- Richins, G., Stapleton, A., Stratopoulos, C. T., & Wong, C. (2017). Big data analytics: opportunity or threat for the accounting profession? *Journal of Information Systems*, 31(3), 63-79. <https://doi.org/10.2308/isys-51805>
- Rojko, A. (2017). Industry 4.0 concept: Background and overview. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 11(5). <https://doi.org/10.3991/ijim.v11i5.7072>
- Sacomano, J. B., & Sátyro, W. C. (2018). Indústria 4.0: conceitos e elementos formadores. In. Sacomano, J. B., Gonçalves, R. F., Silva, M. T., Bonilla, S. H., & Sátyro, W. C. (Org.), *Indústria 4.0: conceitos e Fundamentos* (pp. 27-44). Editora Blucher.

- Sakurai, R., & Zuchi, J. D. (2018). As revoluções industriais até a indústria 4.0. *Revista Interface Tecnológica*, 15(2), 480-491. <https://doi.org/10.31510/infa.v15i2.386>.
- Santos, B. P., Alberto, A., Lima, T. D. F. M., & Charrua-Santos, F.M.B. (2018). Indústria 4.0: desafios e oportunidades. *Revista Produção e Desenvolvimento*, 4(1), 111-124. <https://doi.org/10.32358/rpd.2018.v4.316>
- Shiroishi, Y., Uchiyama, K., & Suzuki, N. (2018). Society 5.0: For human security and well-being. *Computer*, 51(7), 91-95. 10.1109/MC.2018.3011041
- Tadeu, S., Almeida, N., & Gonçalves, A. (2021). Contabilidade 4.0: a tecnologia a favor dos contadores na era digital. *Revista Projetos Extensionistas*, 1(1), 146-153. <https://periodicos.fapam.edu.br/index.php/RPE/article/view/342/216>
- Triviños, A. N. S. (1987). Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo, SP: *Editora Atlas*.
- Verizon Communication. (2022). DBIR 2022: Data breach investigations report. <https://www.verizon.com/business/resources/reports/dbir/>
- Verma, P. K., Verma, R., Prakash, A., Agrwal, A., Naik, K., Tripathi, R., Alsabaan, M., Khalifa, T., Abdelkader, T., & Abogharaf, A. (2016). Machine-to-Machine (M2M) communications: a survey. *Journal of Network and Computer Applications*, 66, 83-105. <https://doi.org/10.1016/j.jnca.2016.02.016>
- Yilmaz, N. K., & Hazar, H. B. (2019). The rise of internet of things (IoT) and its applications in finance and accounting. *Press Academia Procedia*, 10(1), 32-35. 10.17261/Pressacademia.2019.1139.
- Yin, R. K.. (2001). Estudo de caso: planejamento e métodos. (Trans. Daniel Grassi). Porto Alegre, RS: *Bookman*.