

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

LAURA ROMERO DOS SANTOS

**COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÕES CONTÁBEIS
NA CARACTERIZAÇÃO DA CONTABILIDADE COMO ÁREA STEM (SCIENCE,
TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS)**

Porto Alegre

2024

LAURA ROMERO DOS SANTOS

**COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÕES CONTÁBEIS
NA CARACTERIZAÇÃO DA CONTABILIDADE COMO ÁREA STEM (SCIENCE,
TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Administração com ênfase em Gestão de Sistemas e Tecnologia da Informação.

Orientador: Prof. Dr. Ariel Behr

Porto Alegre

2024

CIP - Catalogação na Publicação

Santos, Laura Romero dos
COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS EM SISTEMAS DE
INFORMAÇÕES CONTÁBEIS NA CARACTERIZAÇÃO DA
CONTABILIDADE COMO ÁREA STEM (SCIENCE, TECHNOLOGY,
ENGINEERING, AND MATHEMATICS) / Laura Romero dos
Santos. -- 2024.
135 f.
Orientador: Ariel Behr.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Escola de Administração, Programa
de Pós-Graduação em Administração, Porto Alegre,
BR-RS, 2024.

1. Competências Profissionais. 2. Sistemas de
Informações Contábeis. 3. Profissão Contábil. 4.
Educação Contábil. I. Behr, Ariel, orient. II.
Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).

LAURA ROMERO DOS SANTOS

**COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÕES CONTÁBEIS
NA CARACTERIZAÇÃO DA CONTABILIDADE COMO ÁREA STEM (SCIENCE,
TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATICS)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Administração com ênfase em Gestão de Sistemas e Tecnologia da Informação.

Orientador: Prof. Dr. Ariel Behr

Aprovada em: Porto Alegre, 05 de Abril de 2024.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Ariel Behr – Orientador
PPGA/ PPGCONT/UFRGS

Prof. Dra. Lisiane Quadrado Closs
PPGA/UFRGS

Prof. Dra. Fernanda da Silva Momo
PPGCONT/UFRGS

Prof. Dr. Everton da Silveira Farias
PPGCONT/UFRGS

Prof. Dra. Kathiane Benedetti Corso
PPGA/UNIPAMPA

Aos meus pais, que nunca mediram esforços para garantir que eu pudesse continuar estudando e sempre foram meus grandes incentivadores.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, por guiar os meus passos e pelas oportunidades que me foram concedidas.

Aos meus pais, pelo apoio incondicional, sempre me direcionando para os melhores caminhos da vida com seus exemplos de amor, honestidade e respeito, me fortalecendo diante das dificuldades enfrentadas ao longo desta trajetória. Ao lado de muitas horas dedicadas à leitura e escrita, foi essencial contar com tanto incentivo e carinho. Estendo minha gratidão aos meus avós, cuja força, carinho e afeto servem de inspiração constante em minha vida.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Ariel Behr, que me acompanha pacientemente e está sempre disposto a ajudar, desde o período da graduação, passando pelo TCC, iniciação científica e agora concluindo o mestrado. Agradeço por todos os ensinamentos e por se fazer presente não apenas como mestre e professor de excelência, mas também como pessoa generosa e compreensiva, contribuindo com seus valiosos conhecimentos para minha formação pessoal e profissional.

Agradeço, ainda, aos professores Dr. Everton da Silveira Farias, Dr.^a. Fernanda da Silva Momo, Dr.^a. Kathiane Benedetti Corso e Dr.^a. Lisiane Quadrado Closs pelas valiosas contribuições que fizeram durante a banca e que foram incorporadas a esta versão final. Aos demais professores do curso de pós-graduação com os quais tive a oportunidade e o privilégio de aprender nesse período, em especial: Prof. Dr. Antônio Carlos Gastaud Maçada, Prof.^a. Dr.^a. Lisiane Quadrado Closs, Prof.^a. Dr.^a. Raquel Janissek-Muniz e Prof.^a. Dr.^a. Wendy Beatriz Witt Haddad Carraro.

Agradeço aos professores entrevistados que participaram deste estudo, contribuindo com as suas opiniões e enriquecendo o meu trabalho com suas experiências e sabedoria.

Agradeço a colega Gwendole Ramos Duarte pelas contribuições neste trabalho e pela generosidade em compartilhar comigo os planos de ensino coletados para que eu pudesse constituir o *corpus* desta pesquisa.

Agradeço ao CNPq, cujo fomento à pesquisa permitiu que eu pudesse me dedicar a esta pesquisa. Agradeço à UFRGS e ao PPGA, pela oportunidade de conviver um ambiente de excelência e compromisso com a educação e transformação da sociedade.

Por fim, gostaria de agradecer a todos que de alguma forma contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho, aos colegas das disciplinas, pela troca de experiências, aprendizados e momentos compartilhados, bem como aos servidores da Secretaria de Pós-Graduação em Administração da UFRGS, pela atenção dispensada aos alunos, eficiência, disponibilidade e gentileza em cada interação.

*“Que a tua vida não seja uma vida estéril. —
Sê útil. — Deixa rasto.”*

(São Josemaria Escrivá)

RESUMO

Esta pesquisa analisa como as Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC), caracterizam a contabilidade como uma área STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). A integração do movimento STEM na contabilidade atende à necessidade de desenvolver profissionais capazes de interpretar grandes volumes de dados, aplicar raciocínio analítico para solucionar problemas complexos e utilizar tecnologias avançadas. O estudo foi realizado em duas etapas: a primeira objetiva apresentar diretrizes para a pesquisa em STEM e em CPSIC por meio da realização de duas revisões sistemáticas de literatura com abordagem multimétodo; e a segunda, objetiva analisar como as CPSIC enquadradas no STEM são evidenciadas nas atividades dos profissionais contábeis feita por meio de uma abordagem qualitativa, através de entrevistas com profissionais do campo contábil. Os dados foram tratados e analisados com o software *Nvivo*, realizando-se a análise de seu conteúdo. Os resultados da pesquisa apresentam o desenvolvimento da temática, os principais termos, bem como diretrizes de pesquisa. Verifica-se a crescente importância da tecnologia na contabilidade e como isso redefine as competências necessárias para os profissionais da área. A pesquisa apresenta as competências requeridas em cada área da contabilidade e como elas se alinham com as áreas do STEM, destacando a necessidade de atualização e adaptação contínua dos profissionais contábeis no cenário tecnológico em evolução. Ainda, foi desenvolvido um *framework* que integra esses elementos, reposicionando a contabilidade dentro do espectro STEM no contexto brasileiro e proporcionando uma base para a implementação de práticas educacionais que alinhem a formação contábil às exigências do mercado. Esses resultados têm implicações significativas para a educação, sugerindo direções para a modernização dos currículos e programas de treinamento. A pesquisa estimula o debate acerca da caracterização da área contábil como STEM no cenário brasileiro e, paralelamente, oferece contribuições relevantes tanto para a educação contábil, adaptando-a às necessidades do mercado, quanto para a literatura. As contribuições da pesquisa são destinadas especialmente às instituições de ensino no que tange à atualização constante dos currículos contábeis para que reflitam a prática do futuro profissional, bem como aos acadêmicos e profissionais visando uma formação mais alinhada às exigências do mercado.

Palavras-chave: Competências Profissionais; Sistemas de Informações Contábeis; Profissão Contábil; Educação Contábil.

ABSTRACT

This research examines how Professional Competencies in Accounting Information Systems (PC-AIS) characterize accounting as a STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) area. The integration of the STEM movement in accounting meets the need to develop professionals capable of interpreting large volumes of data, applying analytical reasoning to solve complex problems, and utilizing advanced technologies. The study was conducted in two stages: the first aims to present guidelines for STEM and PC-AIS research through the implementation of two systematic literature reviews with a multimethod approach; and the second aims to analyze how PC-AIS framed within STEM are evidenced in the activities of accounting professionals through a qualitative approach, via interviews with professionals in the accounting field. The data were treated and analyzed using Nvivo software, conducting content analysis. The research results present the development of the theme, the main terms used, as well as research guidelines suggested by the literature. There is a growing importance of technology in accounting and how it redefines the competencies needed for professionals in the field. The research presents the required competencies in each area of accounting and how they align with STEM areas, highlighting the need for ongoing updating and adaptation of accounting professionals in the evolving technological landscape. Additionally, a framework integrating these elements was developed, repositioning accounting within the STEM spectrum in the Brazilian context and providing a basis for the implementation of educational practices aligning accounting education with market requirements. These results have significant implications for education, suggesting directions for the modernization of curricula and training programs. The research stimulates debate about characterizing the accounting area as STEM in the Brazilian scenario and, simultaneously, offers relevant contributions both to accounting education, adapting it to market needs, and to the literature. The research contributions are especially aimed at educational institutions regarding the constant updating of accounting curricula to reflect the practice of the future professional, as well as academics and professionals aiming for a more aligned formation with market demands.

KEYWORDS: Professional Competencies; Accounting Information System; Accounting Profession; Accounting Education.

LISTA DE FIGURAS

1 INTRODUÇÃO

Figura 1.1 - Desenho de pesquisa.....	21
---------------------------------------	----

2 PRIMEIRO ARTIGO – COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÕES CONTÁBEIS NA CARACTERIZAÇÃO DA CONTABILIDADE COMO STEM: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Figura 2.1 - Definição das áreas do STEM e a aplicação na contabilidade	27
Figura 2.2 - Sistematização do refinamento de pesquisa sobre CPSIC.....	33
Figura 2.3 - Sistematização do processo de busca sobre STEM	34
Figura 2.4 - Comparação entre as publicações em CPSIC x SIC.....	35
Figura 2.5 - Frequência de palavras no título e resumo com os termos de busca	41
Figura 2.6 - Frequência de palavras no título e resumo sem os termos de busca.....	42
Figura 2.7 - Frequência de palavras-chave dos artigos	44
Tabela 2.1 - Principais métricas dos periódicos	45
Tabela 2.2 - Referências mais citadas nos artigos	47
Figura 2.10 - Idade das referências/citações, em quantidade, dos “artigos base”	49
Quadro 2.1 - Diretrizes para a pesquisa em CPSIC.....	48
Quadro 2.2 - Diretrizes para a pesquisa em STEM.....	50

3 SEGUNDO ARTIGO – COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÕES CONTÁBEIS: UM CATALISADOR PARA RECONHECER A CONTABILIDADE COMO ÁREA STEM

Figura 3.1 - Sistematização das etapas realizadas	64
Tabela 3.1 - Caracterização da amostra do estudo.....	62
Figura 3.2 - Competências em Ciência na Auditoria.....	68
Figura 3.3 - Competências em Tecnologia na Auditoria.....	69
Figura 3.4 - Competências em Engenharia na Auditoria.....	70
Figura 3.5 - Competências em Matemática na Auditoria.....	71
Figura 3.6 - Competências em Ciência na Contabilidade Financeira.....	73
Figura 3.7 - Competências em Tecnologia na Contabilidade Financeira.....	74

Figura 3.8 - Competências em Engenharia na Contabilidade Financeira.....	75
Figura 3.9 - Competências em Matemática na Contabilidade Financeira.....	76
Figura 3.10 - Competências em Ciência na Contabilidade Gerencial.....	78
Figura 3.11 - Competências em Tecnologia na Contabilidade Gerencial.....	79
Figura 3.12 - Competências em Engenharia na Contabilidade Gerencial.....	81
Figura 3.13 - Competências em Matemática na Contabilidade Gerencial.....	82
Figura 3.14 - Competências em Ciência na Contabilidade Pública.....	84
Figura 3.15 - Competências em Tecnologia na Contabilidade Pública.....	85
Figura 3.16 - Competências em Engenharia na Contabilidade Pública.....	86
Figura 3.17 - Competências em Matemática na Contabilidade Pública.....	87
Figura 3.18 - Competências em Ciência na Contabilidade Tributária.....	88
Figura 3.19 - Competências em Tecnologia na Contabilidade Tributária.....	89
Figura 3.20 - Competências em Engenharia na Contabilidade Tributária.....	90
Figura 3.21 - Competências em Matemática na Contabilidade Tributária.....	91
Figura 3.22 - Competências em Ciência na Perícia Contábil.....	92
Figura 3.23 - Competências em Tecnologia na Perícia Contábil.....	93
Figura 3.24 - Competências em Engenharia na Perícia Contábil.....	94
Figura 3.25 - Competências em Matemática na Perícia Contábil.....	94
Figura 3.26 - Competências em Ciência nos Sistemas de Informações Contábeis.....	96
Figura 3.27 - Competências em Tecnologia nos Sistemas de Informações Contábeis.....	97
Figura 3.28 - Competências em Engenharia nos Sistemas de Informações Contábeis.....	98
Figura 3.29 - Competências em Matemática nos Sistemas de Informações Contábeis.....	99
Figura 3.30 - Framework de competências contábeis no STEM.....	102

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AICPA	<i>American Institute of Certified Public Accountants</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
EY	Ernst & Young
IAESB	<i>International Accounting Education Standards Board</i>
IES	Instituição de Ensino Superior
IFAC	International Federation of Accountants
IIA	<i>The Institute of Internal Auditors</i>
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
NSF	<i>National Science Foundation</i>
PBL	<i>Problem Based Learning</i>
PISA	<i>Program for International Student Assessment</i>
PwC	<i>Price Waterhouse Coopers</i>
SIC	Sistemas de Informação Contábil
SPED	Sistema Público de Escrituração Digital
STEM	<i>Science, Technology, Engineering and Mathematics</i>
TI	Tecnologia da Informação

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA	18
1.2	OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICOS	18
1.3	JUSTIFICATIVA	19
1.4	ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	20
2	PRIMEIRO ARTIGO – COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÕES CONTÁBEIS NA CARACTERIZAÇÃO DA CONTABILIDADE COMO STEM: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	22
2.1	INTRODUÇÃO	23
2.2	REVISÃO DA LITERATURA	25
2.2.1	O Avanço do Movimento STEM	25
2.2.2	O Papel das Novas Tecnologias na Profissão Contábil	28
2.2.3	Competências Profissionais Contábeis	29
2.3	MÉTODO	31
2.4	RESULTADOS	34
2.4.1	Análise do Desenvolvimento da Temática sobre Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	35
2.4.2	Análise do Desenvolvimento da Temática sobre STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)	38
2.4.3	Análise dos Termos sobre Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	41
2.4.4	Análise dos Periódicos de Publicação sobre CPSIC	45
2.4.5	Análise das Referências sobre CPSIC.....	46
2.4.6	Diretrizes para Estudos Futuros em CPSIC	50
2.4.7	Diretrizes para Estudos Futuros em STEM.....	51
2.5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
3	SEGUNDO ARTIGO – COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÕES CONTÁBEIS: UM CATALISADOR PARA RECONHECER A CONTABILIDADE COMO ÁREA STEM	56
3.1	INTRODUÇÃO	57
3.2	REVISÃO DA LITERATURA	58
3.2.1	O progresso das áreas STEM	58
3.2.2	O desenvolvimento de competências para o futuro	60
3.2.3	A Importância das CPSIC para o desenvolvimento de profissionais de contabilidade	61
3.3	MÉTODO	63
3.4	RESULTADOS	66
3.4.1	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC).....	66
3.4.2	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) na área de Auditoria	67
3.4.3	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) na área de Contabilidade Financeira.....	72
3.4.4	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) na área de Contabilidade Gerencial	76

3.4.5 Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) na área de Contabilidade Pública.....	83
3.4.6 Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) na área de Contabilidade Tributária.....	87
3.4.7 Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) na área de Perícia Contábil	91
3.4.8 Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) na área de Sistemas de Informações Contábeis	95
3.4.9 Análise Comparativa e discussão teórica sobre Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis	99
3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	104
4 CONCLUSÃO	107
4.1 IMPLICAÇÕES TEÓRICAS E PRÁTICAS DA PESQUISA	108
4.2 LIMITAÇÕES E SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS	110
APÊNDICE A – COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÕES CONTÁBEIS (CPSIC) PREVIAMENTE CLASSIFICADAS NO STEM.....	127
APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA	131
APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	132

1 INTRODUÇÃO

O advento das novas tecnologias revolucionou diversas áreas, incluindo a contabilidade (Moore & Felo, 2022). Com isso, as Instituições de Ensino Superior (IES) precisam adaptar seus currículos para garantir que os futuros contadores tenham as habilidades e conhecimentos necessários para prosperarem em um ambiente de constante mudança. Somado a isso, a exigência do mercado por profissionais preparados frente aos avanços tecnológicos nas rotinas contábeis reforça a importância das IES buscarem melhorar constantemente a qualidade do ensino (Watty, McKay, & Ngo, 2016). Essa nova demanda impulsionou o reconhecimento do movimento STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) para a contabilidade, tornando-se um elemento fundamental para acompanhar as demandas crescentes da tecnologia e análise de dados, o que, por sua vez, pode capacitar o profissional de contabilidade a alinhar-se com as tendências do mercado de trabalho (Kennedy, Fry & Funk, 2021). Embora todas as áreas STEM se relacionem com a contabilidade, a tecnologia se destaca, pois de acordo com a AICPA (*American Institute of Certified Public Accountants*) há uma sobreposição clara e lógica entre contabilidade e tecnologia. À medida que os contadores empregam cada vez mais a tecnologia em suas práticas e trabalham ao lado de profissionais de tecnologia da informação (Deem, 2022).

Para Gonzalez e Kuenzi (2012), o termo STEM refere-se ao ensino e a aprendizagem nos domínios de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática, envolvendo atividades educacionais em todos os níveis acadêmicos, desde a pré-escola até o pós-doutorado. Morán (2015) complementa informando que o STEM busca envolver uma abordagem pedagógica vinculada a diferentes propostas de aprendizagem ativa, permitindo que os alunos façam escolhas e avaliem resultados através de projetos interdisciplinares voltados à solução de problemas reais. Assim, o movimento STEM adota metodologias ativas que centralizam o aluno no processo educativo e que estão alinhadas às necessidades do século 21 (Sanders, 2009).

Cabe esclarecer que é possível encontrar na literatura trabalhos com referência ao termo STEM conjugados às palavras Abordagem, Aprendizagem, Educação, Movimento ou Pedagogia. Todavia, o STEM foi considerado como um Movimento neste estudo, conforme Pugliese (2017), pois está “entre uma proposta inovadora para o ensino, um verbete filosófico ou até mesmo uma abordagem pedagógica” (Lopes *et al.* 2020, p. 2). Portanto, segundo Pugliese (2017) e Lopes *et al.* (2020), o STEM é caracterizado como um movimento devido à natureza dinâmica, que impulsiona uma transformação no ensino convencional, visando o desenvolvimento de estudantes capazes de enfrentar e resolver problemas da sociedade contemporânea. O objetivo principal do Movimento STEM vai além das fronteiras profissionais, buscando também fomentar a *STEM Literacy* (Medeiros, Lopes & Silva, 2023).

Nesse viés, à medida que se explora a interseção da contabilidade com o STEM, destaca-se a contribuição de cada subárea para a prática contábil. O "S" de Ciência representa a busca por conhecimento sobre fenômenos através de observação, experimentação e análise, aplicando-se na contabilidade pela análise e interpretação de dados financeiros, onde os métodos científicos são usados para coletar e analisar informações contábeis (Kelley & Knowles, 2016). O "T" de Tecnologia aborda o uso e compreensão de ferramentas e sistemas para resolver problemas,

refletido na contabilidade pelo domínio de sistemas de informações contábeis, softwares, automação, análise de dados e outras ferramentas tecnológicas (English, 2016; Kelley & Knowles, 2016). O "E" de Engenharia trata da aplicação de princípios científicos e matemáticos, que tem intersecção com a contabilidade em situações que exigem conhecimento técnico para aprimoramento de processos contábeis e gestão de projetos (Kelley & Knowles, 2016). Por fim, o "M" de Matemática é fundamental para a identificação, compreensão e solução de problemas contábeis, utilizando lógica e raciocínio matemático, não se limitando a cálculos numéricos, mas também apoiando a interpretação de princípios contábeis e análise financeira (Kelley & Knowles, 2016).

De acordo com a literatura, o STEM surgiu no final dos anos 90, quando os Estados Unidos (EUA) identificaram uma redução na quantidade de profissionais nas áreas relacionadas à Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática, atribuída à dificuldade dos alunos em perceber sua aplicabilidade e relevância (Sanders, 2009). A partir disso, houve um esforço nacional para promover a educação em STEM, uma vez que as áreas influenciam diretamente no desenvolvimento econômico e tecnológico do país. Para tanto, a National Science Foundation (NSF) propôs uma abordagem que integrasse *Science, Technology, Engineering and Mathematics* (STEM) traduzido para o português como Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (Sanders, 2009; Breiner *et al.*, 2012).

Embora a iniciativa STEM tenha começado nos EUA, os resultados gerados inspiraram a adoção por diversos países (Li *et al.*, 2020). De acordo com a pesquisa feita por Li *et al.* (2020), existe um interesse crescente no STEM, destacando não apenas nos EUA, mas também em países como Austrália, Canadá, Taiwan, Israel, Coreia do Sul, Turquia e Malásia, que demonstra a relevância do movimento STEM no cenário educacional mundial. Entretanto, a América do Sul, e particularmente o Brasil, começaram a incorporar o termo em seu sistema educacional somente a partir de 2006. No Brasil, o STEM tem sido promovido principalmente por meio de iniciativas privadas e financiamento de empresas e fundações. Nesse sentido, em 2009 foi inaugurado o projeto STEM Brasil, da Worldfund, que apoia a educação básica com recursos didáticos e treinamento para professores. Contudo, Pugliese (2017) aponta para a escassez de pesquisas nacionais sobre o STEM, bem como sob a perspectiva contábil, apesar de sua importância para o desenvolvimento científico e tecnológico do país.

A educação contábil brasileira enfrenta desafios significativos, evidenciados por altas taxas de reprovação nos exames de suficiência do Conselho Federal de Contabilidade (CFC) e pelo baixo desempenho das universidades observado nos resultados do Exame Nacional do Desempenho dos Estudantes (ENADE), indicando um déficit na formação dos futuros profissionais contábeis (Nasu, da Silva, Borges, & Melo, 2021). Esse cenário não apenas reflete as lacunas existentes no currículo, mas também destaca a necessidade de revisão e atualização dos programas educacionais em contabilidade, visando melhor preparar os estudantes para as exigências da profissão (Rebele & Pierre, 2019).

Por outro lado, em 2021 foi introduzido nos Estados Unidos (EUA) o *Accounting STEM Pursuit Act*, que propõe classificar formalmente a contabilidade como STEM para o Departamento de Educação dos EUA (Ayres & Stanfield, 2022), sob o argumento de que agora também se trata

de uma área de alta tecnologia. Embora exista um movimento significativo e um reconhecimento crescente da contabilidade dentro do STEM, especialmente devido à sua dependência de tecnologia e métodos quantitativos, a formalização dessa classificação ainda está em processo de aprovação e implementação. Ainda, cabe destacar que a contabilidade não é mais apenas sobre números e conformidade fiscal; o campo evoluiu para incluir análises complexas de dados, previsão financeira e estratégia de negócios (Ayres & Stanfield, 2022; Moore & Felo, 2022). As tecnologias emergentes como inteligência artificial, *blockchain* e *big data* estão transformando as funções dos contadores (Qasim & Kharbat, 2020). A integração da contabilidade no STEM responde à necessidade de profissionais capazes de interpretar grandes volumes de dados, aplicar raciocínio analítico para solucionar problemas complexos e utilizar tecnologias avançadas (Moore & Felo, 2022; Kennedy, Fry & Funk, 2021). A partir dessa perspectiva, entende-se que o desenvolvimento de habilidades tecnológicas, como análise de dados, no currículo de contabilidade representa o primeiro passo significativo para obter a designação STEM na área contábil (Moore & Felo, 2022). Dessa forma, o reconhecimento do movimento STEM na contabilidade reflete a evolução do campo em resposta às tendências do mercado globalizado, onde a capacidade de adaptação define o sucesso dos profissionais e das organizações.

Com isso, os conhecimentos em Sistemas de Informação Contábeis (SIC) despontam como essenciais para a contabilidade e são incorporados em todas as áreas na carreira (Woodside, Augustine, Chambers & Mendoza, 2020). Logo, ao desenvolver competências para atuação com Sistemas de Informação, os profissionais contábeis se tornam proficientes em lidar com a crescente demanda por soluções baseadas em dados e tecnologias emergentes (Qasim & Kharbat, 2020). Segundo Mulder (2014), a inclusão das competências em tecnologias avançadas possibilita que os profissionais contábeis possam contribuir efetivamente para a criação de valor nas organizações, evitando o risco de serem substituídos por profissionais de outras áreas (Dwaase, Awotwe & Smith 2020; Pilipczuk, 2020; Tan & Laswad, 2018).

Nesse cenário, emergem as Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) que envolvem habilidades avançadas em tecnologia, como o conhecimento de softwares especializados, análise de dados, *big data*, inteligência artificial, entre outros (Pilipczuk, 2020). Por isso, a subárea de Sistemas de Informações Contábeis contribui para caracterizar a contabilidade como parte do STEM, visto que encontra sólido fundamento pela AICPA, que aponta uma interseção clara e lógica entre contabilidade e tecnologia (Deem, 2022). Somado a isso, nos EUA o setor contábil tem trabalhado para que o financiamento de programas governamentais a cursos de ciência, tecnologia, engenharia e matemática também seja direcionado à contabilidade, sob o argumento de que agora também se trata de uma área de alta tecnologia (Deem, 2022). Dessa forma, o reconhecimento da contabilidade como parte do movimento STEM pode representar um passo significativo nessa trajetória, harmonizando a formação acadêmica com as necessidades do mercado e capacitando os profissionais a enfrentar os desafios tecnológicos inerentes à prática contábil contemporânea (Moore & Felo, 2022; Ayres & Stanfield, 2022). Entretanto, ainda existe uma lacuna entre os tipos de tecnologias ensinadas nos cursos de contabilidade e as reais necessidades exigidas pelos empregadores (Kroon & Céu Alves, 2023). Como resultado, não há

convergência entre os educadores sobre como a tecnologia deve ser incorporada aos currículos de contabilidade (Losi, Isaacson & Boyle, 2022).

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Diante desse cenário, torna-se cada vez maior a demanda por profissionais capacitados e habilitados em áreas multidisciplinares para suportar as transformações exigidas pelo mercado (Rebele & Pierre, 2019). Por isso, a fim de preparar os futuros contadores frente aos avanços tecnológicos nas rotinas contábeis, as instituições de ensino superior devem buscar melhorar constantemente a qualidade do ensino (Braga & Peters, 2019). Essas mudanças destacam a necessidade de adaptar as competências profissionais, especialmente em relação aos Sistemas de Informações Contábeis (SIC), que se tornam essenciais para o alinhamento com as demandas contemporâneas. A subárea de Sistemas de Informações Contábeis representa um dos insumos importantes para a caracterização da área contábil como STEM, haja vista a sua interseção entre contabilidade e tecnologia. A partir da contextualização apresentada, o presente estudo pretende responder a seguinte questão de pesquisa: **Como as Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) contribuem para caracterizar a contabilidade como área STEM?** Com a intenção de responder ao questionamento apresentado, são propostos os objetivos para esta pesquisa em seguida.

1.2 OBJETIVO GERAL E ESPECÍFICOS

Considerando o contexto e a problemática apresentados, esta pesquisa possui o objetivo geral de analisar como as competências profissionais relacionadas a Sistemas de Informações Contábeis contribuem para caracterizar a contabilidade como área STEM. Para conduzir este estudo são propostos os seguintes objetivos específicos:

- a) Apresentar o estado atual da literatura sobre Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis e sobre STEM;
- b) Analisar como as Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis enquadradas no STEM são evidenciadas nas áreas da contabilidade.

Com o intuito de responder à problemática de pesquisa e atender ao objetivo proposto, cada objetivo específico constituirá um estudo da dissertação, representado sob o formato de um artigo.

1.3 JUSTIFICATIVA

A crescente integração da tecnologia da informação na contabilidade tem transformado a profissão, exigindo a formação de profissionais preparados para lidar com os desafios do cenário contemporâneo (Qasim & Kharbat, 2020). No Brasil, a relevância de alinhar a contabilidade ao movimento STEM transcende a mera adoção de uma tendência global; trata-se de uma estratégia para impulsionar o desenvolvimento científico e tecnológico no cenário econômico atual (Pugliese, 2017). Nesse contexto, compreender como o desenvolvimento das Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis contribui para a caracterização da contabilidade como STEM possibilita o fortalecimento da contabilidade não apenas como uma prática tradicional de gestão, mas como um campo dinâmico e integrado à ciência, tecnologia, engenharia e matemática (Losi, Isaacson & Boyle, 2022). O movimento STEM tem ganhado destaque no âmbito educacional e profissional, visto que as áreas estão intrinsecamente ligadas às inovações e transformações do mercado globalizado (Rosa & Orey, 2021; Martín-Páez, Aguilera, Perales-Palacios, & Vílchez-González, 2019). Essa visibilidade também deve ser atribuída ao papel fundamental das tecnologias na formação de profissionais de contabilidade (Ayres & Stanfield, 2022).

Por isso, é necessário explorar as competências necessárias ao profissional contábil a partir da literatura científica e o nível de aprofundamento em estudos sobre STEM, especialmente no contexto brasileiro visto que ainda existe uma escassez de estudos sobre essa temática. De acordo com a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI), diversos índices internacionais revelam que o Brasil enfrenta um desafio significativo na formação de profissionais contábeis com o perfil e as competências necessárias para suprir as exigências da economia digital (ABDI, 2022). Essas exigências são amplamente baseadas em habilidades relacionadas às Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e à educação em campos como ciências, tecnologia, engenharia e matemática, agrupadas sob a abreviação STEM. No ranking *Global Competitiveness Index 4.0*, elaborado pelo *World Economic Forum* (2019) – responsável por medir a capacidade de um país em sustentar níveis de prosperidade econômica de longo prazo - o Brasil está posicionado na 71ª colocação entre 141 nações avaliadas, já tendo ocupado a 48ª posição, no ano de 2013. A falta de progresso na classificação do Brasil ao longo do tempo pode indicar uma necessidade urgente de reformas e políticas que promovam a competitividade e o crescimento econômico sustentável.

No Brasil, segundo Maia, Carvalho e Appelt (2021) existem práticas STEM no país, principalmente na região Sul, ainda que incipientes e pouco difundidas. No entanto, ainda não existem estudos significativos sobre o STEM na área contábil dentro do cenário brasileiro (Pugliese, 2017; Maia, Carvalho & Appelt, 2021). Embora existam estudos internacionais sobre a incorporação do STEM na contabilidade, a exploração dessas competências no contexto educacional e profissional brasileiro permanece pouco explorada. Assim, a lacuna de pesquisa que se quer evidenciar encontra fundamento nas observações de Pugliese (2017), que destaca a importância de alinhar a educação contábil para responder às demandas do mercado e fomentar o avanço tecnocientífico do país.

Nesse aspecto, cabe evidenciar o papel das tecnologias na prática contábil, que vem reformulado a paisagem educacional, destacando a necessidade de preparar os estudantes não apenas em conhecimentos específicos, mas também em habilidades interdisciplinares para que os profissionais se alinhem à evolução do ambiente empresarial e da sociedade (Rebele & Pierre, 2019). Entretanto, existe um hiato significativo entre a formação acadêmica e as exigências do mercado de trabalho, atribuível em grande parte à necessidade de reformulação dos padrões curriculares (Andiola, Masters, & Norman, 2020; McBride & Philippou, 2022). A adaptação a um ambiente empresarial em constante evolução, juntamente com a integração de novas tecnologias, assume uma grande importância para assegurar a competitividade dos profissionais no cenário futuro (Qasim & Kharbat, 2020).

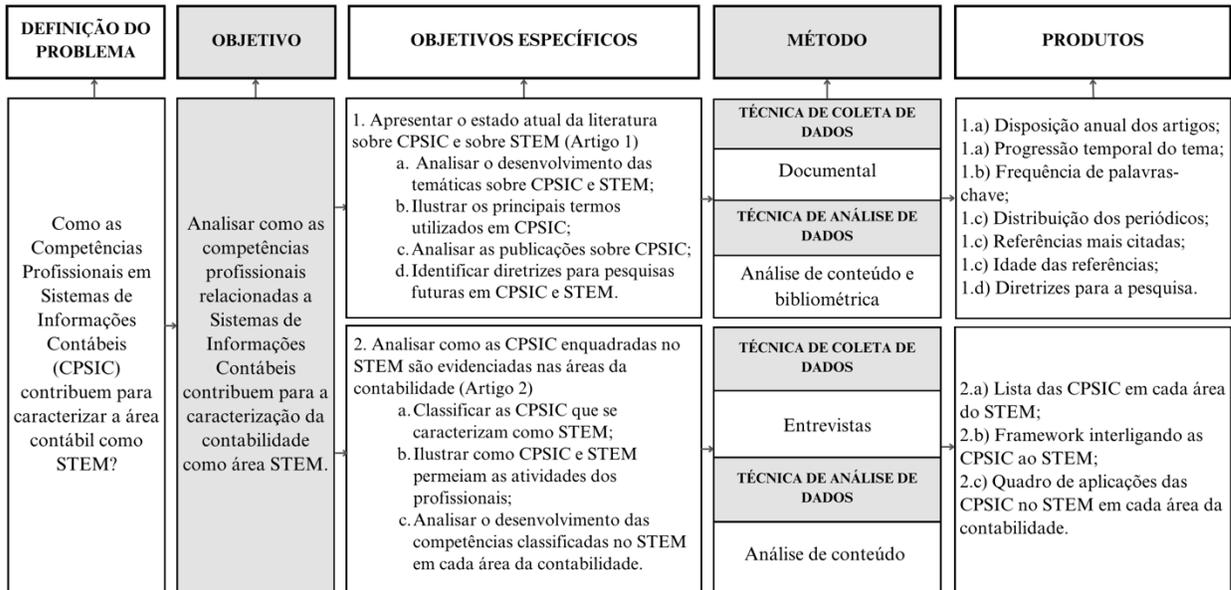
Para Watty, McKay e Ngo, (2016) a inclusão da tecnologia nos currículos de Ciências Contábeis torna-se indispensável para preparar os alunos para a mudança da profissão contábil. Infere-se, portanto, que cada vez mais a contabilidade utiliza extensivamente da tecnologia, incluindo sistemas de informações contábeis, análise de dados, inteligência artificial e *big data*. Esses elementos justificariam a inclusão da contabilidade como uma área STEM (Ayres & Stanfield, 2022). No entanto, ainda existe uma lacuna sobre como as tecnologias devem ser incluídas nos currículos contábeis, bem como quanto às demandas da profissão (Losi, Isaacson & Boyle, 2022).

Por isso, essa reformulação no ensino da contabilidade possibilita que os futuros contadores possam ser proficientes não apenas na teoria contábil, mas também em habilidades práticas, consideradas essenciais para o mercado de trabalho atual, que é marcado por rápidas transformações tecnológicas e novas exigências profissionais (Dwaase, Awotwe & Smith 2020). Essas conexões demonstram a importância da área contábil ser vista sob a perspectiva STEM, incorporando aspectos científicos, tecnológicos, de engenharia e matemáticos em sua prática (Carpenter, 2023). Assim, à medida que a contabilidade evolui em direção a um ambiente cada vez mais tecnológico, é imperativo compreender como as competências se traduzem e se refletem nas atividades e responsabilidades dos profissionais contábeis.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Para alcançar o objetivo de analisar como as competências profissionais relacionadas a Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) caracterizam a contabilidade como área STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), o estudo estruturou-se em duas etapas fundamentais. A primeira etapa buscou apresentar o estado da arte e as diretrizes estabelecidas pela literatura científica sobre CPSIC e sobre STEM. A segunda etapa concentrou-se na análise dessas competências nas atividades dos profissionais contábeis. Cada uma destas etapas constitui um objetivo específico da pesquisa, apresentado na forma de artigo científico e abordado através de metodologias próprias. A Figura 1.1 sintetiza as principais informações metodológicas de cada etapa de pesquisa e apresenta a sequência lógica proposta para a resolução da problemática.

Figura 1.1 - Desenho de pesquisa



Fonte: elaborado pela autora (2023)

Assim, a primeira fase deste estudo visa apresentar um panorama detalhado e as diretrizes da literatura sobre Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis e sobre o STEM, abordadas através de uma revisão sistemática da literatura (Artigo 01). Em sequência, a segunda fase tem como foco a análise destas competências na prática contábil, observadas sob a perspectiva dos profissionais das áreas contábeis (Artigo 02). Ao final das duas etapas, apresenta-se uma síntese das descobertas, discutindo a interconexão das duas etapas e destacando as contribuições práticas e teóricas, limitações e recomendações para futuras pesquisas.

2 PRIMEIRO ARTIGO – COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÕES CONTÁBEIS NA CARACTERIZAÇÃO DA CONTABILIDADE COMO STEM: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

RESUMO

No contexto da crescente integração entre Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM), surge a necessidade de compreender a relação entre a contabilidade e essas áreas. Este artigo tem por objetivo apresentar o estado atual da literatura sobre Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) e sobre STEM. Para isso, conduziu-se duas revisões sistemáticas da literatura, utilizando análise bibliométrica e de conteúdo. Os resultados trazem a forma como a temática se desenvolveu, os principais termos empregados e, ainda, diretrizes de pesquisa sugeridas pela literatura. Verifica-se que as CPSIC englobam habilidades tecnológicas avançadas, como o conhecimento de softwares especializados, análise de dados, *big data* e inteligência artificial. Além disso, a compreensão de conceitos matemáticos e estatísticos é considerada essencial para a interpretação e análise das informações contábeis. Foi evidenciado que o desenvolvimento das CPSIC desempenha um papel fundamental na caracterização da contabilidade como STEM, já que refletem a evolução tecnológica e a integração com áreas STEM, sinalizando a importância de sua incorporação na formação e prática contábil. A integração do STEM na contabilidade foi associada a uma maior adaptabilidade dos estudantes às novas demandas do mercado, ao mesmo tempo em que promove habilidades em tecnologia. Como principais contribuições da pesquisa, destaca-se o olhar sistemático dado à literatura sobre STEM e sobre CPSIC, que apresenta direcionamentos para novas pesquisas, principalmente no cenário brasileiro. Ainda, os resultados do estudo podem impulsionar uma colaboração mais estreita entre instituições de ensino, órgãos reguladores e o setor privado, para assegurar que os programas de ensino em contabilidade permaneçam alinhados com as tecnologias emergentes e com as práticas de mercado, beneficiando alunos e profissionais, e reforçando a relevância e a sustentabilidade do campo contábil no longo prazo.

Palavras-chave: Competências Profissionais; Revisão Sistemática de Literatura; STEM; Sistemas de Informações Contábeis.

ABSTRACT

In the context of the growing integration between Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM), there is a need to understand the relationship between accounting and these areas. This article aims to present the current state of the literature on Professional Skills in Accounting Information Systems (CPSIC) and STEM. To this end, two systematic reviews of the literature were conducted, using bibliometric and content analysis. The results show how the theme developed, the main terms used and research guidelines suggested by the literature. It appears that CPSIC encompasses advanced technological skills, such as knowledge of specialized software, data analysis, big data and artificial intelligence. Furthermore, understanding mathematical and statistical concepts is considered essential for the interpretation and analysis of accounting information. It was evidenced that the development of CPSIC plays a fundamental role in characterizing accounting as STEM, as they reflect technological evolution and integration with STEM areas, signaling the importance of their incorporation into accounting training and practice.

The integration of STEM into accounting has been associated with greater student adaptability to new market demands, while also promoting technology skills. As the main contributions of the research, the systematic look given to the literature on STEM and CPSIC stands out, which presents directions for new research, mainly in the Brazilian scenario. Furthermore, the results of the study can encourage closer collaboration between educational institutions, regulatory bodies and the private sector, to ensure that accounting education programs remain aligned with emerging technologies and market practices, benefiting students and professionals. , and reinforcing the relevance and sustainability of the accounting field in the long term.

Keywords: Professional Skills; Systematic Literature Review; STEM; Accounting Information Systems.

2.1 INTRODUÇÃO

O advento das novas tecnologias revolucionou diversas áreas, incluindo a contabilidade. Com isso, as Instituições de Ensino Superior (IES) precisam adaptar seus currículos para garantir que os futuros contadores tenham as habilidades e conhecimentos necessários para prosperarem em um ambiente de constante mudança (Braga & Peters, 2019). Somado a isso, a demanda do mercado por profissionais preparados frente aos avanços tecnológicos nas rotinas contábeis reforça a importância das IES buscarem melhorar constantemente a qualidade do ensino (Braga & Peters, 2019). A crescente integração da tecnologia na profissão contábil resultou em uma maior demanda por ensino que visem habilidades. Por conseguinte, sob o argumento de considerar a contabilidade cada vez mais tecnológica, foi introduzido nos Estados Unidos (EUA) em 2021 o *Accounting STEM Pursuit Act*, que pretende classificar formalmente a contabilidade como STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) para o Departamento de Educação dos EUA (Ayres & Stanfield, 2022). Assim, essa classificação beneficiaria os estudantes desde o ensino fundamental até o ensino médio, além de oferecer vantagens para estrangeiros que buscam autorização de trabalho nos EUA.

O STEM representa a integração entre Ciência (*Science*), Tecnologia (*Technology*), Engenharia (*Engineering*) e Matemática (*Mathematics*), buscando que os estudantes interpretem o mundo através das áreas que formam o acrônimo STEM (Sanders, 2009). O conceito de STEM ganhou força no final da década de 90 nos EUA, diante da constatação de um declínio no número de profissionais atuando em campos vinculados à Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática. Esse fenômeno foi relacionado à falta de compreensão dos estudantes sobre a importância prática e a relevância dessas áreas (English, 2016; Sanders, 2009). Como resposta, iniciativas foram implementadas em todo o país visando estimular a educação em STEM, reconhecendo seu papel no desenvolvimento econômico e à inovação tecnológica.

No Brasil, muitos estudos se concentram na disparidade de gênero no campo das Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática (STEM), visto que há uma minoria de mulheres atuando nessas áreas, apesar das iniciativas públicas, privadas e da sociedade para diminuir a desigualdade de gênero (Iwamoto, 2022; Keune, Peppler & Wohlwend, 2019). Na América Latina, mais de 40%

de profissionais STEM são mulheres (Unesco, 2019). No entanto, o que se observa na realidade brasileira é o oposto, uma vez que apenas 24% das mulheres trabalham nas carreiras de STEM (Fernandes, 2021). Sendo assim, Maia, Carvalho e Appelt (2021) relatam que existem práticas STEM no Brasil, ainda que incipientes e pouco difundidas, concentradas principalmente na região Sul do país, e que privilegiam os alunos do Ensino Médio, especialmente devido à sua característica baseada na investigação e na criatividade. No entanto, ainda não existem estudos significativos sobre o STEM na área contábil dentro do cenário brasileiro.

Todavia, é amplamente reconhecido por educadores no mundo inteiro a necessidade de aprimorar o ensino nas áreas abrangidas pelo STEM, especialmente à luz dos desempenhos dos alunos em avaliações internacionais como o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) (Bacich & Holanda, 2020). Na edição de 2018 do exame, foi observado que somente um terço dos estudantes brasileiros alcançou o nível básico em matemática, e menos da metade atingiu esse nível em ciências, conforme dados divulgados pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). Em comparação com nações que já contemplam a adoção de STEM como política pública, a análise de como essas iniciativas podem ser adaptadas ao contexto brasileiro emerge como uma estratégia cada vez mais relevante e promissora para fomentar a criatividade, a capacidade de solucionar problemas e o desenvolvimento do raciocínio científico e crítico (Bacich & Holanda, 2020).

A partir desse panorama, a área contábil tem evoluído para se adaptar às demandas da era digital e da transformação tecnológica. Nesse contexto, as Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis envolvem habilidades avançadas em tecnologia, como o conhecimento de softwares especializados, análise de dados, *big data*, inteligência artificial, entre outros (Moore & Felo, 2022). Além disso, a integração de conceitos matemáticos e estatísticos é essencial para a interpretação e análise dos dados contábeis. Logo, ao desenvolver essas competências, os profissionais contábeis se tornam proficientes em lidar com a crescente demanda por soluções baseadas em dados e tecnologias emergentes. Portanto, essas conexões demonstram como a área contábil pode ser vista sob a perspectiva STEM, incorporando aspectos científicos, tecnológicos, de engenharia e matemáticos em sua prática a fim de desenvolver competências nesses campos.

Diante desse contexto, torna-se cada vez mais importante formar profissionais capacitados e habilitados em áreas multidisciplinares ligados à TI para suportar as transformações exigidas pelo mercado (Rebele & Pierre, 2019). Por isso, a fim de preparar os futuros contadores frente aos avanços tecnológicos nas rotinas contábeis, as IES devem buscar melhorar constantemente a qualidade do ensino (Braga & Peters, 2019). Assim sendo, cabe evidenciar que a atualização contínua se tornou imprescindível para o profissional contábil permanecer competitivo no mercado de trabalho (Bicca & Monser, 2020). A partir da contextualização apresentada, o presente estudo pretende responder a seguinte questão de pesquisa: **Qual é o panorama atual da literatura sobre as Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis e os princípios e abordagens das disciplinas STEM?** O objetivo geral deste estudo é apresentar o estado atual da literatura sobre CPSIC e sobre STEM. Para atender ao objetivo deste estudo, optou-se por uma abordagem qualitativa, operacionalizada através de duas revisões sistemáticas de literatura (RSL). Para conduzir este estudo são propostos os seguintes objetivos específicos: (1) Analisar o

desenvolvimento das temáticas sobre CPSIC e STEM; (2) Ilustrar os principais termos utilizados em CPSIC; (3) Analisar as publicações sobre CPSIC; (4) Identificar diretrizes para pesquisas futuras em CPSIC e STEM.

Esta pesquisa justifica-se pela necessidade de promover a adaptação do ambiente acadêmico para que os futuros contadores possam compreender as oportunidades, habilidades e competências necessárias para inserção e atuação no mercado (Bicca & Monser, 2020; Braga & Peters, 2019). Para isso, alguns autores sugerem que a inclusão da tecnologia nos currículos dos cursos de Ciências Contábeis é essencial para preparar os alunos para a mudança da profissão contábil (Thottoli, 2022; Bicca & Monser, 2020; Braga & Peters, 2019). Infere-se, portanto, que cada vez mais a contabilidade se utiliza extensivamente da tecnologia, incluindo sistemas de informações contábeis, análise de dados, inteligência artificial e *big data*. Logo, esses elementos justificam a inclusão da contabilidade como uma área STEM, dada a sua ênfase nessas áreas (Ayres & Stanfield, 2022). No entanto, ainda existe uma lacuna entre os tipos de tecnologia que estão sendo ensinados nos cursos de contabilidade e a real necessidade exigida pelos empregadores. Por conseguinte, verificou-se que ainda não há convergência entre os educadores sobre como as tecnologias devem ser incluídas nos currículos contábeis (Losi, Isaacson & Boyle, 2022).

2.2 REVISÃO DA LITERATURA

Nesta seção, busca-se contextualizar o presente estudo. Dessa forma, a primeira subseção deste referencial teórico trata sobre o avanço da educação STEM, seguido pelo conteúdo a respeito do papel das novas tecnologias na profissão contábil e por fim, o impacto das tecnologias emergentes nas competências profissionais.

2.2.1 O Avanço do Movimento STEM

No que diz respeito aos sistemas de ensino, diversos países vêm enfatizando a aplicação de uma abordagem de ensino com base nas áreas da Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática, denominado STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) (English, 2016; Caprile et al., 2015). O termo foi inicialmente apresentado na década de 90 pela *National Science Foundation* (NSF) nos Estados Unidos (Sanders, 2009; English, 2016). Embora tenha sido inicialmente proposto nos Estados Unidos, o movimento STEM ganhou interesse mundial (Murphy, MacDonald, Danaia & Wang, 2019). Com isso, a Europa e os Estados Unidos relataram uma necessidade crescente de profissionais formados com base nos princípios do STEM em diferentes níveis de especialização, sendo principalmente atribuído ao progresso tecnológico e à digitalização em todo o mundo (Caprile, Palmén, Sanz, & Dente, 2015).

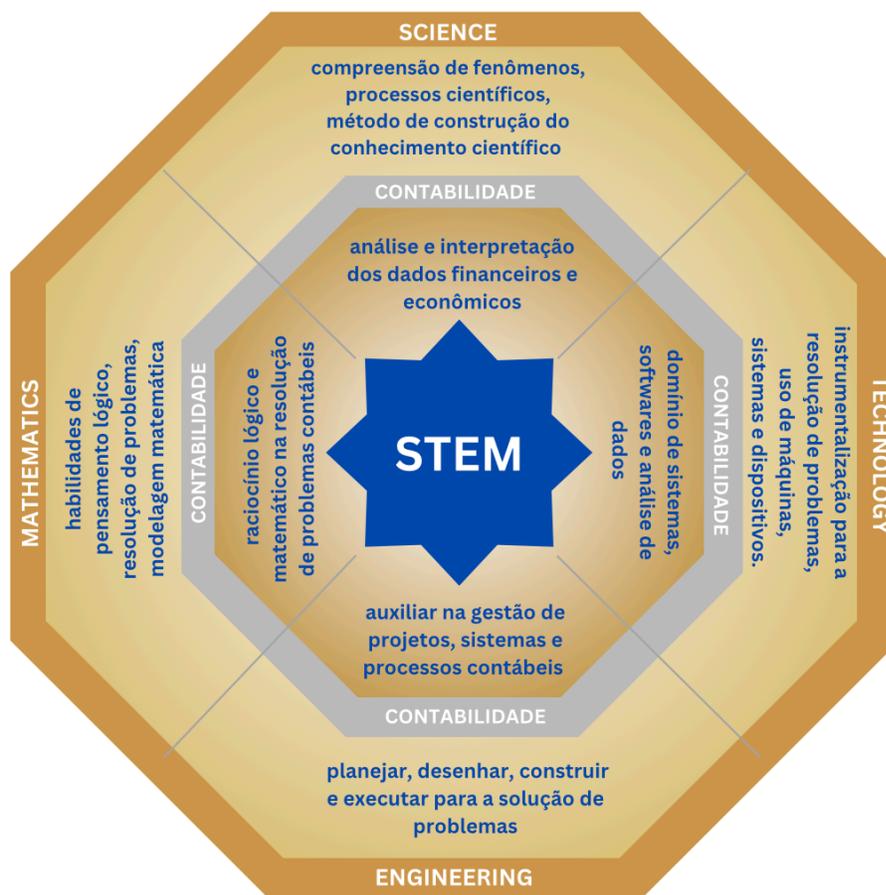
Nos últimos anos, as preocupações internacionais com o avanço do movimento STEM têm aumentado e com isso há uma urgência em desenvolver novas habilidades para enfrentar os desafios sociais e econômicos atuais e futuros (English, 2016; Caprile et al., 2015). Todavia, uma das questões problemáticas para pesquisadores e educadores envolve as diferentes interpretações do movimento STEM, pois os referenciais teóricos ainda são inconsistentes e instáveis quanto à definição do termo (Martín-Páez et al., 2019). Conforme exposto por Pugliese (2020) ainda não há

um consenso entre os autores sobre a definição do termo, porém de acordo com o *STEM Task Force Report* (2014) o termo não deve ser entendido apenas como uma integração de suas quatro disciplinas, todavia, engloba a aprendizagem de situações reais baseada em problemas que conectam as áreas através de abordagens de ensino e aprendizagem coesas e ativas.

Embora o acrônimo STEM tenha sido inicialmente desenvolvido para destacar a importância das respectivas disciplinas, a natureza interdisciplinar exige uma ampliação da educação e pesquisa em STEM (Hoachlander, 2015). De acordo com Sanders (2009), o STEM inclui abordagens que exploram o ensino e a aprendizagem entre quaisquer duas ou mais áreas. Merrill e Daugherty (2009) complementam sugerindo que conteúdo específico não é dividido, mas abordado e tratado como um estudo dinâmico e fluído. Ademais, essa abordagem auxilia os alunos a promover habilidades de investigação, criatividade, pensamento crítico, colaboração e comunicação (Rosa & Orey, 2021).

Segundo Zollman (2012), o STEM pode ser visto como um processo de aprendizagem contínuo e dinâmico que muda com o tempo, não como uma construção definitiva. Com base nisso, outros autores definem como uma aprendizagem baseada em projetos, isto é, uma abordagem pedagógica que envolve os alunos na solução de problemas do mundo real por meio da criação de produtos ou serviços (Hafni, Herman, Nurlaelah & Mustikasari, 2020). De acordo com um estudo recente, essa abordagem de ensino é uma estratégia eficaz para integrar o STEM e aplicar o conhecimento adquirido em situações do cotidiano, além de auxiliar no desenvolvimento de habilidades práticas, como resolução de problemas, pensamento crítico e criatividade (Martín-Páez et al., 2019). A Figura 2.1 abaixo retrata a definição de cada letra que compõe o STEM, bem como a aplicabilidade dessas áreas na ciência contábil.

Figura 2.1 - Definição das áreas do STEM e a aplicação na contabilidade



Fonte: elaborado a partir de Kelley e Knowles (2016).

Desse modo, faz-se necessário compreender os conceitos que envolvem cada letra do termo STEM. De acordo com o *National Science Education Standards* (1996), o “S” (em *Science*) demonstra o conhecimento e a compreensão de conceitos e processos científicos necessários para a tomada de decisões, ou seja, essa área busca compreender os fenômenos através da observação, experimentação e análise sistemática. No contexto educacional, a inclusão da ciência no ensino STEM busca promover o pensamento crítico, a curiosidade científica e a capacidade de investigação nos discentes. Na contabilidade, a área está presente na análise e interpretação dos dados financeiros e econômicos, visto que os profissionais contábeis aplicam métodos científicos para coletar, registrar e analisar informações contábeis, utilizando princípios e normas estabelecidos, assim como a ciência contábil também abrange a pesquisa acadêmica e a investigação de teorias e modelos contábeis.

Por conseguinte, o “T” (em *Technology*), segundo o *National Assessment Governing Board* (2010), refere-se à capacidade de usar, entender e avaliar, bem como entender os princípios tecnológicos e estratégias necessárias para desenvolver, criar e utilizar ferramentas, máquinas, sistemas e dispositivos que ajudam a resolver problemas e facilitam a vida cotidiana. Na esfera

educacional, a inclusão da tecnologia no STEM visa preparar os estudantes frente às demandas de uma sociedade cada vez mais tecnológica. No contexto contábil, refere-se ao uso e domínio de sistemas de informações contábeis, softwares contábeis, automação de processos, análise de dados e outras ferramentas tecnológicas. Dessa forma, percebe-se que a transformação das práticas contábeis, com a implementação de tecnologias emergentes, como *blockchain* e inteligência artificial, que impactam o campo contábil e a forma como os profissionais contábeis devem desenvolver habilidades tecnológicas para se adaptarem a essas mudanças.

Outrossim, conforme definido pela *Organization for Economic Cooperation and Development* (2003) o “E” (em *Engineering*) compreende a capacidade de aplicar de forma sistemática e criativa os princípios científicos e matemáticos para fins específicos, em outras palavras, a engenharia requer habilidades analíticas, criatividade, capacidade de resolução de problemas e exige uma compreensão profunda dos princípios científicos subjacentes. Contudo, é importante notar que a engenharia não é um campo diretamente ligado à contabilidade, mas a interseção entre as duas áreas pode ocorrer em situações específicas em que conhecimentos técnicos e habilidades específicas são necessários para aprimorar processos contábeis, auxiliar na gestão de projetos e na tomada de decisões financeiras ou lidar com aspectos técnicos relacionados a ativos e sistemas contábeis.

Por fim, de acordo com o *Program for International Student Assessment* (2006), o “M” (em *Mathematics*) está relacionado à capacidade de identificar e entender situações problemáticas, representações matemáticas e soluções para desenvolver e aprofundar a compreensão da área. A matemática na contabilidade não se limita apenas a cálculos numéricos, mas também inclui a lógica e o raciocínio matemático na interpretação e resolução de problemas contábeis complexos, fornecendo uma base sólida para a compreensão dos princípios contábeis, das demonstrações financeiras e das técnicas de análise utilizadas no campo contábil. Logo, a área desempenha um papel fundamental para lidar com dados quantitativos, análise financeira e tomada de decisões baseada em números. No campo educativo, busca-se desenvolver habilidades de pensamento lógico, resolução de problemas, modelagem matemática e aplicação dos princípios matemáticos.

2.2.2 O Papel das Novas Tecnologias na Profissão Contábil

A ascensão do movimento STEM destaca a importância em desenvolver novas habilidades para enfrentar os desafios sociais e econômicos atuais e futuros (English, 2016; Caprile et al., 2015). Nessa perspectiva, nota-se que a profissão contábil tem passado por uma transformação tecnológica nos últimos anos, com a adoção de Tecnologia da Informação (TI) e ferramentas digitais (Ghasemi et al. 2011). O avanço da tecnologia abriu a possibilidade de gerar e usar de forma diligente as informações contábeis do ponto de vista estratégico e de tomada de decisão (Wadi, Kukreja & Jaber, 2021). À medida em que os recursos tecnológicos evoluem torna-se vital que os currículos de contabilidade acompanhem essas modificações a fim de garantir que os graduados desenvolvam as habilidades necessárias para ter sucesso na profissão. A partir da adoção de tecnologias disruptivas, como *blockchain*, *machine learning*, inteligência artificial (IA) e

computação em nuvem, as instituições precisam incorporar essas ferramentas em seus currículos para preparar os alunos para o futuro (Moore & Felo, 2022).

Nos últimos anos, houve uma mudança significativa no setor de contabilidade em direção ao uso da tecnologia para agilizar processos e melhorar a eficiência. Assim, alguns estudos atuais publicados nos principais *journals* de contabilidade destacaram os benefícios de tecnologias como inteligência artificial, *Robotic Process Automation* (RPA) e computação em nuvem (Cooper et al., 2019; Appelbaum & Nehmer, 2020). Por exemplo, pesquisadores descobriram que a IA pode ser usada para automatizar tarefas rotineiras, como a conciliação de contas, auxiliando na redução de erros e na otimização do tempo, visto que os contadores poderão se concentrar em trabalhos mais complexos (Bakarich & O'Brien, 2021; Damerji & Salimi, 2021; Greenman, 2017).

Além disso, outro estudo que abordou sobre o impacto da IA e da computação em nuvem nas práticas contábeis em empresas sediadas nos Emirados Árabes Unidos demonstrou que essas tecnologias estão sendo cada vez mais utilizadas nas práticas contábeis, sendo a IA utilizada principalmente para detecção e prevenção de fraudes e a computação em nuvem para armazenamento e compartilhamento de dados (Qasim, El Refae & Eletter, 2022). O estudo também constatou que os profissionais de contabilidade geralmente têm percepções positivas dessas tecnologias, embora haja preocupações com a segurança dos dados.

Sob o panorama organizacional, a utilização dos sistemas de informação torna-se cada vez mais importante para o sucesso dos negócios, pois permitem que as empresas alcancem objetivos relevantes, tais como: excelência operacional, novos modelos de negócio, novos produtos, relacionamento próximo aos fornecedores e clientes, auxílio na vantagem competitiva e nas tomadas de decisão (Laudon & Laudon, 2007). Ademais, com o crescimento dos investimentos na área da tecnologia, as organizações têm visado a manutenção da competitividade, buscando o aumento da velocidade de processamento dos dados e a melhoria na capacidade de armazenamento (Silva & Olave, 2020).

De acordo com Woodside, Augustine, Chambers e Mendoza (2020), os conhecimentos em sistemas de informação são considerados essenciais para a contabilidade e são incorporados em todas as áreas na carreira. Por isso, em relação a importância prática, os futuros contadores precisam acompanhar os avanços tecnológicos relacionadas às tarefas contábeis, visto a crescente demanda por profissionais com habilidades técnicas em novas tecnologias (Qasim & Kharbat, 2020).

2.2.3 Competências Profissionais Contábeis

Com o avanço das novas tecnologias na profissão contábil, emerge a necessidade de compreender o conceito de competência, que pode ser definido como a capacidade de agir com responsabilidade, envolvendo a integração de conhecimentos e habilidades a fim de agregar valor econômico à organização e valor social ao indivíduo (Fleury & Fleury, 2004). Assim, Dutra, Hipólito e Silva (1998) complementam a definição de competências afirmando que a relação entre o conjunto de qualificações necessárias possibilita ao profissional uma *performance* superior em determinada situação de trabalho. Ademais, existe uma lacuna entre o que é ensinado nas

universidades e as expectativas do mercado, portanto, nota-se a necessidade de uma colaboração entre mercado e academia para reduzir essa lacuna e preparar os futuros profissionais (Duarte, 2020).

Ao abordar o tema competência, existem três abordagens teóricas: americana, britânica e francesa (Civelli, 2007). A corrente americana entende a competência como um conjunto de conhecimentos, habilidades e atitudes utilizados para desenvolver uma atividade com maior desempenho, sendo que um dos focos envolve o indivíduo no trabalho, ou seja, é determinada a partir de comportamentos que geram um melhor desempenho (McClelland, 1973; Boyatzis, 1982; Spencer & Spencer, 2008; McLagan, 1996). Por outro lado, a abordagem britânica, a partir da perspectiva do mercado de trabalho, enfatiza os fatores relacionados ao desempenho exigido pelas organizações (Parry, 1996; Langley, 1995). Por fim, a abordagem francesa, adotada neste estudo, constrói o conceito de competência a partir do processo de aprendizagem e acúmulo de experiências (Le Boterf, 1993; Zarifian, 1996).

No campo contábil, o *American Institute of Certified Public Accountants* (AICPA) em 1999 buscou analisar as competências necessárias para os contadores, já para os auditores a análise foi feita pelo *The Institute of Internal Auditors* (IIA). Nesse sentido, diversos autores estudam sobre os padrões de competências e habilidades exigidos para o profissional contábil, visto que além das qualificações técnicas, outras habilidades comportamentais devem ser desenvolvidas para atender às novas demandas do mercado. Nesse viés, os requisitos exigidos vêm sendo explorados por estudos internacionais (DeArmond, Rau, Buelow-Fischer, Desai, & Miller, 2023; Osmani, Weerakkody, Hindi, & Eldabi, 2019; Tan & Laswad, 2018) e nacionais (Jacomossi & Biavatti, 2017; Meurer & Voese, 2020).

De acordo com o estudo de Tan e Laswad (2018), as habilidades interpessoais e comportamentais foram mais frequentemente citadas nos anúncios de emprego na Austrália e na Nova Zelândia, sendo que o trabalho em equipe foi a habilidade interpessoal mais citada e os requisitos comportamentais exigidos pelos empregadores envolve a busca por profissionais responsáveis, proativos, comprometidos e com capacidade de liderança. Ademais, outra habilidade requisitada é o uso da tecnologia da informação, que é considerada como uma competência central para os contadores e extremamente relevante na economia global.

Para Pilipczuk (2020) os profissionais devem se manter atualizados e desenvolver competências em áreas como *cloud computing*, *big data*, *business intelligence*, *data mining*, inteligência artificial, análise de dados, *blockchain*, entre outras. Logo, a ampliação das competências em tecnologia da informação e comunicação (TIC) é essencial para que os contadores possam contribuir efetivamente para a criação de valor nas organizações, evitando o risco de serem substituídos por profissionais de outras áreas (Dwaase et al, 2020; Pilipczuk, 2020; Tan & Laswad, 2018).

A partir dessa perspectiva, alguns estudos reforçam essa mudança no perfil do profissional contábil. Anteriormente, o contador era visto com um perfil mais técnico, entretanto estudos mais recentes relatam um perfil mais gerencial, orientado à gestão e ao planejamento (Aryanti & Adhariani, 2020; Ciubotariu, 2020). Além disso, existem outros fatores relevantes para a profissão que envolvem uma busca por interdisciplinaridade, formação continuada e a experiência

profissional (Marin, de Lima & Nova, 2014). Dessa forma, compreender os Sistemas de Informações Contábeis e as competências tecnológicas sob a perspectiva do mercado de trabalho possibilita reconhecer as utilizações práticas e as oportunidades de desenvolver competências importantes para o contador.

2.3 MÉTODO

Para atender ao objetivo proposto de apresentar o estado da arte da literatura sobre o STEM e sobre as Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) optou-se pela realização de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL) sendo operacionalizada por meio de duas buscas sistemáticas, visto que ao combinar os termos "STEM" e "CPSIC" nas pesquisas realizadas em diversas bases de dados, os resultados obtidos foram limitados. Isso indicou uma escassez de estudos que abordam diretamente a interseção dessas áreas, ressaltando a necessidade de investigar cada campo individualmente para obter uma compreensão mais ampla e detalhada das contribuições existentes e das lacunas na literatura. Os Sistemas de Informações Contábeis (SIC) constituem uma subárea da contabilidade e representam o insumo para a caracterização da área contábil como STEM, haja vista a interseção crescente entre contabilidade e tecnologia (Moore & Felo, 2022). Por isso, a primeira etapa da RSL considerou trabalhos publicados nas bases *Web of Science*, *Science Direct*, *Scopus*, *EBSCO Business Source Complete* e *AISel* a fim de apresentar um panorama sobre o estado da arte da literatura sobre CPSIC. Já a segunda foi operacionalizada nas bases da *Web of Science*, *Science Direct* e *Scopus* a fim de caracterizar o termo STEM. Essas bases de dados foram escolhidas por sua notoriedade e relevância na indexação de periódicos acadêmicos nessas áreas (Cockcroft & Russell, 2018).

Assim, a revisão seguiu os critérios definidos por Sampaio e Mancini (2007) para uma RSL: i) definir uma pergunta de pesquisa; ii) planejar a estratégia de busca; iii) selecionar os estudos; iv) analisar criticamente os trabalhos incluídos na revisão; v) apresentar os resultados. No que se refere aos objetivos, pode ser classificada como descritiva, uma vez que, conforme Gil (2002), se concentra na observação, registro, análise, classificação e interpretação dos fatos, sem interferência direta do pesquisador. Para esta etapa, a técnica de coleta de dados adotada é a documental a partir de artigos acadêmicos. Em relação à literatura sobre CPSIC, busca-se analisar o perfil das publicações com foco nessa temática, descrevendo as competências atuais exigidas dos profissionais, bem como as principais características das pesquisas.

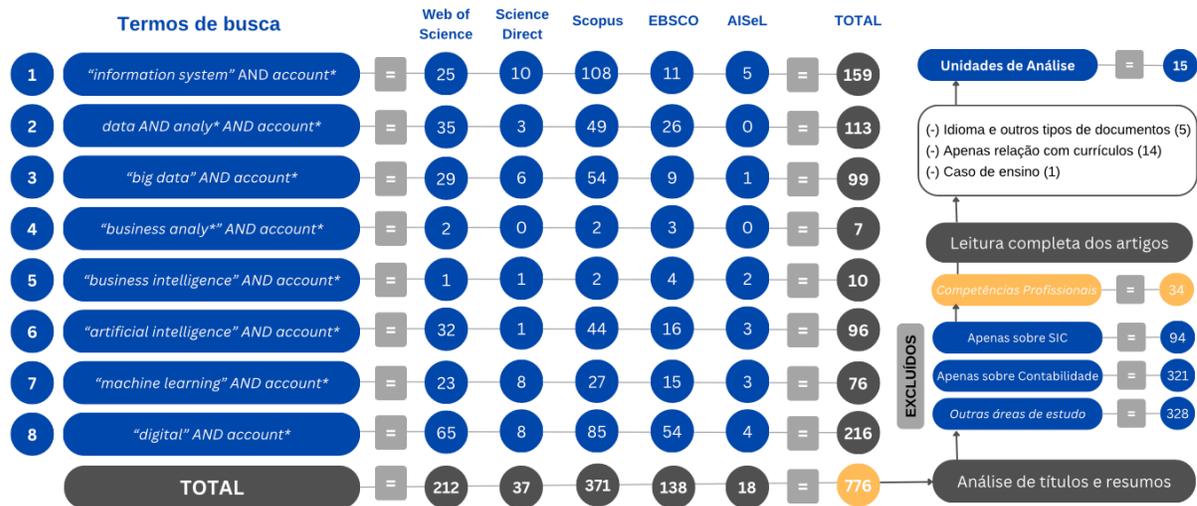
A abordagem utilizada pode ser enquadrada como multimétodo, pois combina elementos da pesquisa quantitativa (análise bibliométrica) e da pesquisa qualitativa (análise de conteúdo) com o objetivo de fornecer uma compreensão mais abrangente de um determinado fenômeno ou tópico, já que utiliza múltiplos métodos de coleta e análise de dados (Tashakkori & Teddlie, 2021). O multimétodo é frequentemente utilizado quando se deseja obter uma visão mais completa e integrada de um problema de pesquisa. Neste estudo, o uso de uma abordagem multimétodo tem o propósito de enriquecer a pesquisa, visto que a visão quantitativa empregará análises estatísticas para explorar os aspectos das publicações relacionadas às CPSIC, já a abordagem qualitativa se

concentrará na identificação da complexidade dos fenômenos e dos aspectos contextuais e sociais (Richardson, Peres & Wanderley, 1985). A análise bibliométrica, por sua vez, foi conduzida a partir da contabilização e análise dos principais metadados obtidos sobre os artigos (ano, autores, periódico, palavras-chave), sendo realizada a partir das sugestões práticas do estudo de Merigó e Yang (2017). A análise bibliométrica permite identificar tendências de pesquisa, redes de colaboração entre autores, distribuição geográfica da pesquisa, entre outros aspectos relevantes, com base nos metadados dos documentos científicos (Merigó & Yang, 2017).

Na análise bibliométrica realizada, foram observadas três leis fundamentais que balizaram os esforços e os resultados obtidos: a Lei de Lotka, a Lei de Zipf e a Lei de Bradford. A Lei de Lotka, que aborda a produtividade dos autores, sugere que poucos autores produzem a maior parte da literatura em um determinado campo, uma distribuição que foi analisada para compreender as tendências de autoria (Guedes & Borschiver, 2005). A Lei de Zipf, focada na frequência de palavras, permite examinar a prevalência de termos específicos dentro do corpus estudado, destacando os temas mais discutidos (Guedes & Borschiver, 2005). Por fim, a Lei de Bradford visa medir a dispersão do conhecimento científico em publicações periódicas, mostrando que um pequeno número de periódicos é responsável por uma expressiva parcela do total da produção científica da área de quais revistas contribuem mais intensamente para a área em questão (Pinheiro, 1983).

A partir disso, a técnica da análise de conteúdo tem como objetivo esclarecer os dados ao utilizar códigos para o material coletado (Schreier, 2013; Saldaña, 2009). Os códigos atribuídos serão representados na seção de resultados (desenvolvimento da temática, análise dos principais termos, referências e diretrizes para pesquisas) e permitem um aprofundamento da temática. Nesta etapa, foi utilizado o *software* NVivo para auxílio na interpretação e tratamento dos dados. As etapas de refinamento da pesquisa, bem como os termos de busca utilizados foram destacados na Figura 2. As bases de dados utilizadas para a identificação dos artigos indexados são: *Web of Science*, *Science Direct*, *Scopus*, *Spell*, *Scielo*, *EBSCO Business Source Complete* e *AISel*. A escolha das bases ocorreu devido à notoriedade e relevância para a área de Sistemas de Informações, além de configurarem como as principais fontes de referências de negócios (Cockcroft & Russell, 2018). Para isso, a busca limitou-se ao período de 2019 a 2023 a fim de promover a continuidade da temática sobre as CPSIC que foram encontradas anteriormente no estudo de Duarte (2020). Consequentemente, os termos de busca utilizados foram fundamentados no referido trabalho. A Figura 2.2 ilustra as etapas de refinamento da pesquisa.

Figura 2.2 - Sistematização do refinamento de pesquisa sobre CPSIC



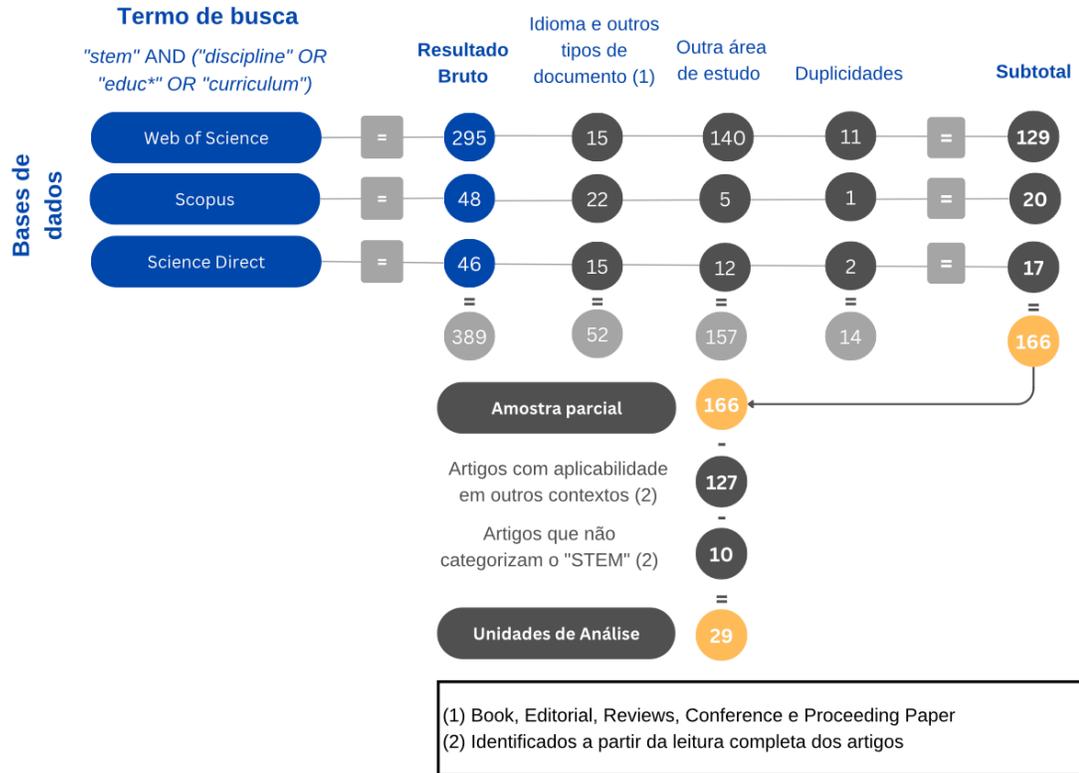
Fonte: elaborado pela autora (2023)

A partir dos termos de busca destacados na Figura 2, foram identificados 776 artigos para análise de títulos e resumos. Optou-se por estabelecer os termos "skills", "competences" e expressões correlatas como critérios de exclusão na seleção dos artigos, pois a inclusão desses termos restringia significativamente a amostra de estudos disponíveis nas bases de dados, limitando o escopo dos resultados obtidos. Sendo assim, por meio dos refinamentos de pesquisa (critérios de exclusão) restaram 34 artigos para leitura completa relacionados às competências profissionais. Deste conjunto de artigos, 19 foram eliminados por: idioma e outros tipos de documentos (5), relação apenas com currículos (14) e caso de ensino (1). Após essa etapa, restaram 15 artigos de periódicos científicos utilizados como unidades de análise.

Além disso, a fim de caracterizar as áreas do STEM foi realizada uma segunda busca sistemática. Para atingir tal finalidade, observa-se que o termo ainda carece de aprofundamentos conceituais, por isso a pesquisa exploratória torna-se adequada, visto que tem como finalidade esclarecer conceitos, conforme apontado por Marconi e Lakatos (2004). Logo, a partir da Figura 2 observa-se a síntese da aplicação do protocolo de pesquisa e os quantitativos identificados a cada procedimento de inclusão e exclusão a fim de obter as unidades de análise.

As bases de dados utilizadas foram escolhidas conforme o tema de pesquisa a fim de assegurar o acesso às publicações que pudessem contribuir no processo exploratório. Para tanto foram selecionadas as bases de dados *Web of Science*, *Science Direct* e *Scopus* por serem bases multidisciplinares, bem como devido ao fato de permanecerem como as principais fontes de referências na área de Ciências Sociais Aplicadas (Martín-Martín, Orduna-Malea, Thelwall & López-Cózar, 2018). A Figura 2.3 ilustra as etapas utilizadas até a amostra final, bem como os critérios de exclusão e quantitativos em cada etapa. Os critérios de inclusão foram definidos pelos termos de busca "STEM" associado com "Discipline*", "Educ*" ou "Curriculum", entre aspas, buscando nos títulos, resumos e palavras-chave.

Figura 2.3 - Sistematização do processo de busca sobre STEM



Fonte: elaborado pela autora (2023)

Já os critérios de exclusão adotados foram aplicados consecutivamente por meio de 3 filtros: filtro 1 – excluir artigos que foram publicados em idiomas diferentes do inglês, espanhol ou português, bem como os artigos de opinião (*reviews*), editoriais, índices de anais e capítulos de livro, 2 – excluir os artigos que não são aderentes a questão de pesquisa após a leitura do título, resumo e palavras-chave e 3 - excluir artigos repetidos (que aparecem nas três bases). Sendo assim, primeiramente, foram encontrados 166 artigos durante o período de 2019 a 2023 a fim de que refletissem o estado atual da literatura acadêmica, e, por fim, depois de serem desconsiderados àqueles que não caracterizavam o termo “STEM” e àqueles que estavam fora do contexto estudado, restaram 29 estudos para análise.

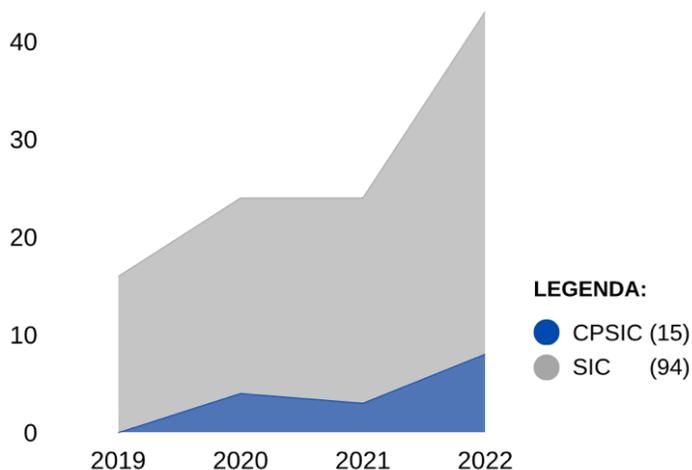
2.4 RESULTADOS

Nesta seção, busca-se responder aos objetivos propostos na pesquisa e apresentar os produtos obtidos. Dessa forma, as seguintes subseções são apresentadas: (2.4.1) Análise do desenvolvimento da temática sobre CPSIC; (2.4.2) Análise do desenvolvimento da temática sobre STEM; (2.4.3) Análise dos termos; (2.4.4) Análise da distribuição dos periódicos; (2.4.5) Análise das referências; (2.4.6) Diretrizes para a pesquisa em CPSIC; (2.4.7) Diretrizes para a pesquisa em STEM.

2.4.1 Análise do Desenvolvimento da Temática sobre Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)

A distribuição dos artigos por ano apresenta as publicações mais atuais na literatura científica, por isso ao se analisar a distribuição dos artigos por ano houve certa homogeneidade durante o período investigado, embora com maior número de pesquisas no ano de 2022. Entretanto, verificou-se a ausência de publicações no ano de 2019 nas publicações selecionadas. Assim, a partir dos 15 artigos, 53% foram publicados em 2022 e 47% destes nos 2 anos anteriores. Ademais, ao ampliar a análise para todos os artigos na área de SIC (94) encontrados na etapa de classificação da amostra, nota-se que o crescimento do assunto segue a mesma tendência ilustrados na Figura 2.4.

Figura 2.4 - Comparação entre as publicações em CPSIC x SIC



Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Segundo Duarte (2020), o marco teórico da literatura em relação a CPSIC ocorreu em 1988 com o estudo de Wan e Choo (1988) que observaram como os universitários e profissionais lidavam com sistemas de informações contábeis para adquirir conhecimento em tópicos específicos em SIC e aprimorar suas habilidades no mercado. Durante a década de 90, dois artigos relevantes foram publicados abordando as CPSIC. O primeiro, escrito por Baldwin-Morgan (1995), focou em estudos relacionados à inteligência artificial. O autor destacou o crescente uso de sistemas especialistas nas áreas contábeis, indústria e governo, enfatizando a importância dos contadores acompanharem essa demanda do mercado e desenvolverem conhecimento nessa área. Por sua vez, Theuri e Gunn (1998) apresentaram uma pesquisa sobre as habilidades desejadas pelos empregadores para os profissionais contábeis em relação aos SIC. Ademais, os autores identificaram uma lacuna entre o que é ensinado nas universidades e as expectativas do mercado, portanto, nota-se a necessidade de uma colaboração entre mercado e academia para reduzir essa lacuna e preparar os futuros profissionais (Duarte, 2020).

Nessa perspectiva, percebe-se que a integração dos conhecimentos de contabilidade e tecnologia nos currículos ainda é uma demanda crescente, pois de acordo com um estudo mais recente de Woodside, Augustine, Chambers e Mendoza (2020) - que analisou o desenvolvimento de um currículo contábil interdisciplinar - os estudantes devem estar preparados para carreiras que exigem habilidades analíticas. De acordo com os autores, a *Association for Advance Collegiate Schools of Business* (AACSB) sugere um currículo integrado e interdisciplinar que inclua modelagem estatística, análise de dados e ferramentas de big data. Além disso, o artigo menciona que a análise de dados é uma habilidade cada vez mais importante para os contadores, e que a integração dos Sistemas de Informações Contábeis pode ajudar a preparar os estudantes para carreiras que exigem habilidades analíticas.

Somado a isso, outra contribuição importante se refere às habilidades exigidas pelas quatro maiores empresas de contabilidade - conhecidas como “*Big Four*” cujos membros incluem PwC, Deloitte, EY e KPMG - entre elas, destaca-se, as habilidades em tecnologia e computação que incluem conhecimentos em programação (como *Python, Java*), planilhas (como Excel e *Tableau*) banco de dados (como SQL, *Access, MongoDB e Hadoop*), sistemas de planejamento de recursos empresariais (ERP), além dos conhecimentos em estatística básica (tais como programação, estatística descritiva, estatística multivariada, análise de dados, R, *SpotFire, Qlikview*) e habilidades profissionais complementares, incluindo liderança, pensamento crítico, visão de negócios, trabalho em equipe e comunicação (Woodside et al., 2020).

Outros estudos de 2020 destacam a necessidade de preencher as lacunas de aprendizado entre os currículos atuais e as demandas do mercado, haja vista a importância em considerar a implementação atual das novas tecnologias como IA, análise de dados e blockchain, a fim de preparar os graduados para o mercado de trabalho e garantir sua empregabilidade (Qasim & Kharbat, 2020; Andiola, Masters & Norman, 2020). Com base nesse contexto, a IA e o aprendizado de máquina estão se tornando cada vez mais importantes na contabilidade, logo, os contadores devem compreender como aplicar essas tecnologias em suas práticas profissionais e desenvolver a capacidade de aplicar os conceitos de análise de dados. Além das habilidades técnicas, os contadores devem ter habilidades de comunicação e serem capazes de trabalhar em equipe (Zhang, Xiong, Xie, Fan & Gu, 2020).

Ademais, em 2021 foram encontrados três estudos relevantes que enfatizam a necessidade de aperfeiçoar as capacidades analíticas e de resolução de problemas para lidar com dados complexos e tomar decisões informadas (Richardson & Watson, 2021; Dow, Jacknis & Watson, 2021; Grabińska, Andrzejewski & Grabiński, 2021). Sendo assim, os autores ratificam os estudos anteriores e salientam que os profissionais contábeis devem desenvolver o domínio de tecnologias e ferramentas relevantes para analisar dados e realizar tarefas atribuídas de forma eficiente e eficaz, como o uso de software de análise de dados, planilhas eletrônicas e sistemas de gerenciamento de bancos de dados.

Ainda, o trabalho de Richardson e Watson (2021) acrescenta as habilidades em análises preditivas que englobam o processo de análise de dados, *machine learning*, IA e modelos estatísticos para encontrar padrões que possam prever comportamentos futuros e auxiliar na tomada de decisões de negócios. Até o momento, os currículos acadêmicos têm se concentrado

principalmente em disciplinas que envolvem conceitos básicos de computação, como o ensino de uso de planilhas, sistemas de informações contábeis ou a implantação de sistemas como o Sped Contábil, e-Social e Sped Fiscal. No entanto, cursos que abranjam e expliquem tecnologias como robótica, aprendizado de máquina ou *big data* ainda são escassos e são considerados como novidades nos currículos acadêmicos (Grabińska, Andrzejewski & Grabiński, 2021).

Em 2022 foram selecionados oito artigos que abordaram o tema, a pesquisa de McBride e Philippou (2022) fornece orientação e informações sobre lacunas atuais na implementação de análise de dados em currículos de pós-graduação por meio do desenvolvimento de quatro requisitos necessários, tais como: questionamento e ceticismo; pensamento crítico; habilidade de análise de dados e comunicação dos resultados entre os usuários da informação. Já Zin, Kasim, Kandasamy, Khairani, Noor e Sufian (2022) mencionam que os profissionais precisam ter uma combinação de conhecimento tradicionais da área contábil e habilidades em *big data analytics* (BDA) para se adaptar às demandas atuais. O estudo propõe uma nova tipologia de habilidades para graduados em contabilidade do século XXI, enfatizando habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas, comunicação, liderança e ética profissional. Os autores também mencionam as habilidades exigidas por algumas organizações profissionais, como a *International Federation of Accountants (IFAC)* que menciona competências tecnológicas, de colaboração e a importância de uma cultura orientada a dados.

Diante dessa análise, outro estudo aplicado no campo da pós-graduação buscou explorar os desafios enfrentados pelos programas de contabilidade ao incorporar *data analytics* nos currículos; assim, um dos desafios enfrentados foi o conhecimento limitado dos professores em relação à análise de dados, por isso foi necessário fornecer treinamento e suporte para que os educadores adquirissem as habilidades necessárias (Showalter & Krawczyk, 2022). Outro empecilho foi o espaço limitado no currículo para inclusão de outras disciplinas ligadas à tecnologia, por fim observou-se limitações quanto aos equipamentos eletrônicos dos alunos para executar as ferramentas necessárias, exigindo o uso de laboratórios de computação ou a busca de soluções alternativas por parte das instituições (Showalter & Krawczyk, 2022).

De acordo com o estudo de Losi, Isaacson e Boyle (2022) foi apresentado um detalhamento de doze habilidades de análise de dados, as quais foram validadas por meio de entrevistas com professores. Desse modo, a partir dos resultados encontrados na pesquisa observa-se a importância do desenvolvimento de competências que envolvem: o uso básico de linguagens de programação (*SQL, Java, Python e R*); avaliação da segurança dos dados; otimização da modelagem de dados; uso de softwares de estatística (*IDEA, ACL, SPSS e SAS*); verificação da confiabilidade e integridade dos dados; aplicação de técnicas adequadas de *data analytics*; ferramentas de extração, transformação e carregamento de dados (ETL); identificação de anomalias e fatores de risco; uso de ferramentas de visualização (*Tableau, Qlik e Power BI*); interpretação de resultados; elaboração de perguntas pertinentes e capacidade de comunicação dos resultados de forma eficaz.

Por sua vez, o trabalho de Salimi (2022) investigou quais são as técnicas e os softwares utilizados pelos professores dos cursos de contabilidade, descobriu-se que nas áreas de auditoria, contabilidade fiscal, contabilidade de custos e sistemas de informações contábeis as técnicas mais utilizadas são visualização de dados, análise preditiva, ETL, regressões, análise descritiva,

clustering e análise de dados para relatórios. Ademais, o uso de softwares e tecnologias mais mencionados foram o *Excel*, *Tableau*, *IDEA*, *Microsoft Access*, *Alteryx*, *ERP* e *Power BI* para a maioria das áreas contábeis. Infere-se, portanto, que a demanda do ramo contábil está mudando rapidamente em relação ao uso de tecnologias emergentes. O estudo de Qasim, El Refae e Eletter (2022) e Holmes e Douglass (2022) ressaltam a aplicação de tecnologias emergentes (como IA, *Blockchain* e *Data Analytics*) em todos os campos da contabilidade, incluindo contabilidade financeira, contabilidade gerencial e de custos, auditoria, análise e avaliação financeira. Atualmente, a realização de tarefas básicas e repetitivas serão substituídas por IA e RPA, por exemplo, a atividade de "*number crunching*" que envolve o processamento de números e cálculos matemáticos. No entanto, há um aumento na busca por profissionais que possam lidar com análise e interpretação de dados em um nível mais avançado para tomada de decisões estratégicas (Hines & Tapis, 2022).

Ao longo dos anos, portanto, observa-se uma evolução significativa nos artigos sobre as CPSIC. Inicialmente, os estudos se concentravam em questões básicas envolvendo habilidades tecnológicas na área de sistemas. No entanto, com o avanço das tecnologias e a transformação digital, houve uma mudança de foco para habilidades mais avançadas, como análise de dados, inteligência artificial, aprendizado de máquina e *blockchain*. Além disso, observa-se uma maior ênfase na integração dos sistemas de informações contábeis com outras áreas. Essas mudanças refletem a necessidade de lidar com os desafios e as oportunidades trazidos pelas tecnologias emergentes, tornando necessário que os contadores adquiram conhecimentos e habilidades para se adequar a essas novas demandas.

2.4.2 Análise do Desenvolvimento da Temática sobre STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)

A distribuição dos artigos por ano apresenta as publicações mais recentes na literatura científica, por isso ao se analisar a distribuição dos artigos por ano houve certa oscilação durante o período investigado, embora com maior número de pesquisas ocorreu no ano de 2020. Na distribuição percentual das publicações sobre STEM, constatou-se que 2019 representou 10% do total e cerca de 30% em 2020. Em 2021, observou-se uma redução para 20%, seguida por uma nova queda para 7,5% em 2022. Em 2023, a parcela de publicações foi de apenas 5%. Esta análise percentual revela variações ao longo do período, destacando um certo declínio na quantidade de pesquisas sobre STEM nos anos mais recentes, após um interesse acentuado em 2020.

Para Zhan et al. (2022) tal variação tem diversas razões, de acordo com a análise bibliométrica feita durante o período de 2004 a julho de 2021, as publicações e citações sobre o movimento STEM registaram duas fases de crescimento - um crescimento lento de 2004 a 2015 e um crescimento acelerado a partir de então. Ainda, o ano de 2020 marcou um pico de publicações, alinhando-se com os resultados encontrados. Com isso, o aumento significativo de publicações sobre STEM em 2020 pode estar associado a fatores globais, como a aceleração na adoção de tecnologias e inovações educacionais em resposta à pandemia de COVID-19 (Van Nuland, Hall & Langley, 2020). Este período impulsionou o interesse e a necessidade de pesquisas em áreas

relacionadas à ciência e tecnologia, especialmente em contextos educacionais que precisaram se adaptar rapidamente a modelos de ensino à distância e a métodos tecnológicos mais avançados. Ademais, Li, Wang, Xiao e Froyd (2020) realizaram uma análise sistemática de 798 artigos sobre o movimento STEM, publicados entre 2000 e 2018, em 36 periódicos e identificaram um crescimento no número de publicações ao longo dos anos, refletindo um aumento no interesse internacional por este campo, assim como uma variedade de nacionalidades entre os autores, que indica uma crescente colaboração internacional e um campo de estudo globalizado.

O estudo de McComas e Burgin (2020) apresenta uma análise crítica do movimento STEM, discutindo a natureza ambígua e as interpretações divergentes do termo STEM, sugerindo o acrônimo I-STEM para abordagens integradas de ensino. Os resultados enfatizam a necessidade de uma abordagem mais reflexiva e baseada em evidências para o movimento STEM, questionando a adoção apressada de I-STEM sem fundamentos empíricos e filosóficos sólidos, além de levantar questões sobre o impacto do foco em STEM no aprendizado de conteúdo e processos científicos. Somado a isso, Greca, Ortiz-Revilla e Arriasecq (2020) desenvolveram um marco teórico para a educação integrada em STEM utilizando o enfoque epistemológico de Larry Laudan. Os autores propõem três eixos de suporte teórico: epistemológico, psicológico e didático, visando uma abordagem educacional mais humanista e formadora em STEM, em oposição a perspectivas mais técnicas. Já o estudo de Hallström e Ankwicz (2023) propõe um quadro filosófico, baseado na visão de Mitcham (1994) para o movimento STEM, destacando o design como um elemento central, que une os componentes da filosofia - epistemologia, axiologia, metodologia e ontologia - ao design em STEM.

A pesquisa de Liu, Chubarkova e Kharakhordina (2020) envolveu dois grupos de 316 alunos de universidades na Rússia e na China, que foram submetidos a diferentes metodologias do STEM, denominados como a “*amalgam*” e “*interconnect*”. Os resultados revelaram que a metodologia “*interconnect*”, que enfatiza uma maior integração das disciplinas, resultou em desempenhos academicamente superiores em comparação com a abordagem “*amalgam*”. A pesquisa também ressaltou a necessidade de métodos de ensino adequados, como o *scaffolding*, que envolve a divisão do processo de aprendizado em etapas menores e mais gerenciáveis, oferecendo suporte aos alunos à medida que avançam de uma etapa para outra. Por sua vez, Kara, Tonin e Vlassopoulos (2021) analisaram como o tamanho das turmas afeta o desempenho acadêmico em cursos de ensino superior, destacando diferenças significativas entre áreas STEM e não STEM. Os autores descobriram que turmas menores beneficiam mais os estudantes, especialmente em cursos STEM, e que esse efeito é mais evidente entre alunos de baixo status socioeconômico e alta habilidade acadêmica.

Para Marbach-Ad, Hunt e Thompson (2019) e Lavi, Tal e Dori (2021) cada vez mais ressalta-se a importância de habilidades como resolução de problemas, raciocínio quantitativo e escrita científica, todavia, existem diferenças significativas na forma como estas são ensinadas nas disciplinas STEM, influenciadas pela cultura disciplinar, experiências em sala de aula e características individuais dos estudantes, especialmente no contexto da crescente digitalização e automação (Park & Cho, 2022; Falloon, Hatzigianni, Bower, Forbes & Stevenson, 2020). Somado a isso, outros estudos corroboram com os achados de Marbach-Ad, Hunt e Thompson (2019),

investigando as habilidades de empregabilidade necessárias a partir do ponto de vista dos empregadores, destaca-se algumas habilidades-chave como trabalho em equipe, comunicação verbal, resolução de problemas e proatividade (Zizka, McGunagle & Clark, 2021; Hu & Guo, 2021), além de habilidades interpessoais (soft skills). Adicionalmente, Zizka, McGunagle e Clark, (2021) ressaltam a importância de programas educacionais em STEM alinharem-se às expectativas do mercado de trabalho, enfatizando habilidades além do conhecimento técnico.

Em relação à metodologia de ensino, Sirajudin e Suratno (2021) demonstram que o movimento STEM tem um impacto positivo na criatividade dos alunos, sugerindo que o STEM é mais eficaz que métodos tradicionais para desenvolver o pensamento criativo em diferentes contextos educacionais. Em contrapartida, a pesquisa de Toma e García-Carmona (2021) apresenta uma análise crítica sobre a tendência educacional do STEM. Os autores questionam a eficácia e a originalidade do enfoque i-STEM no contexto educativo, destacando a falta de fundamentação teórica sólida e a viabilidade prática deste enfoque nas salas de aula, pois, segundo os autores muitas iniciativas rotuladas como STEM são reformulações de abordagens didáticas anteriores, sem contribuições inovadoras ou significativas.

No Brasil, Pugliese (2020) apresenta uma análise crítica do movimento STEM, examinando como o movimento foi adaptado no contexto brasileiro, frequentemente como uma estratégia de mercado, sem uma compreensão aprofundada de seus princípios pedagógicos e impactos sociais. Por isso, destaca a necessidade de uma reflexão crítica sobre as abordagens pedagógicas dentro do STEM, enfatizando a influência destas no ensino e aprendizagem das ciências no Brasil. Outro estudo brasileiro examinou a influência do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) no movimento STEM no Brasil, argumenta-se que as narrativas e tendências estabelecidas pelo PISA moldam as políticas educacionais e influenciam a adoção do STEM (Pugliese & Santos, 2022). O estudo critica a forma acrítica como o STEM é frequentemente adotado, seguindo padrões internacionais sem considerar o contexto local brasileiro, e discute as implicações políticas e sociais dessa tendência global na educação (Pugliese & Santos, 2022).

Somado a isso, outro estudo também profere críticas aos atuais modelos pedagógicos do STEM por sua adesão acrítica a narrativas de progresso e competição, ligadas a ideologias neoliberais e tecnocapitalistas (Yanez, Thumlert, Castell & Jenson, 2019). Para isso, os pesquisadores propõem um novo modelo, a "pedagogia de produção", que enfatiza a aprendizagem através da criação e da participação ativa. Este modelo busca situar os alunos em contextos sociotécnicos, permitindo-lhes enfrentar desafios reais com ferramentas reais, promovendo assim um engajamento mais significativo e crítico com a ciência e a tecnologia. Além disso, alinha-se aos estudos de sustentabilidade crítica (CSS), desafiando os paradigmas dominantes do movimento STEM e visando um ensino mais holístico e interdisciplinar. Outros estudos também destacam a relevância da sustentabilidade no ensino, abordando o desenvolvimento e a avaliação de um currículo interdisciplinar que integra STEM, sustentabilidade e gestão (Craig, Sayers, Gilbertz & Karabas, 2022; Jamali, Ebrahim & Jamali, 2023).

competências essenciais para contadores de acordo com o *framework* desenvolvido pelo *Institute of Management Accountants* (IMA) que destacam as habilidades técnicas, de comunicação, analíticas e de liderança, além de identificar ferramentas de tecnologia específicas, incluindo SQL, Python e R. Embora ainda exista divergências sobre as competências específicas necessárias para os contadores em cada nível, é evidente que, atualmente, os profissionais necessitam de habilidades tecnológicas mais avançadas do que apenas o conhecimento em Excel, assim como de habilidades analíticas mais desenvolvidas.

Por sua vez, a palavra “*technology*” desempenha um papel fundamental, visto que ressalta a importância de compreender as tecnologias emergentes, como inteligência artificial, *big data*, *analytics* e *blockchain*, que estão transformando o cenário contábil (Zin et al. 2022; Qasim, & Kharbat, 2020). Além disso, a palavra também está associada à automação de processos contábeis, permitindo a otimização e agilidade na geração e análise de informações financeiras, o que impacta diretamente a tomada de decisões e a criação de valor nas organizações. Outra associação relevante diz respeito à incorporação da tecnologia nos currículos, sendo imperioso identificar quais conhecimentos e habilidades em TI são exigidos dos futuros contadores para incorporar às grades curriculares dos cursos (Holmes & Douglass, 2022; Dow et al. 2021; Woodside et al. 2020).

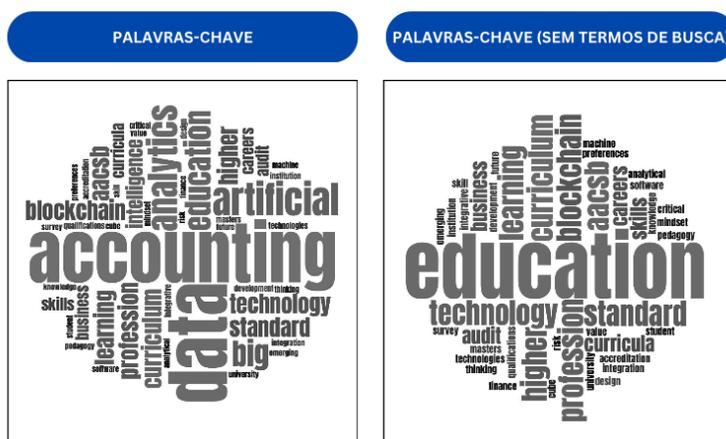
Os artigos exploram o uso da palavra “*education*” para se referir ao modo que a educação contábil pode ser atualizada e adaptada para incluir habilidades tecnológicas, como o uso de softwares contábeis, análise de dados e o entendimento de novas tendências tecnológicas. A palavra reflete, assim, a necessidade de um ambiente educacional que promova a formação de profissionais contábeis preparados para prosperarem em um ambiente de constante mudança (Mcbride & Philippou, 2022; Holmes & Douglass, 2022; Grabińska et al. 2021). Já a palavra “*current*” refere-se ao contexto e às práticas atuais no campo contábil, levando em consideração as transformações e avanços tecnológicos que têm ocorrido. Os artigos buscam identificar as competências e conhecimentos necessários para lidar com as práticas contábeis atuais, considerando o impacto das tecnologias no campo contábil (Holmes & Douglass, 2022; Mcbride & Philippou, 2022; Qasim, & Kharbat, 2020). Somado a isso, Zin et al. (2022) apresentam as habilidades mais exigidas atualmente dos contadores profissionais de acordo com alguns organizações contábeis, como o IFAC, sendo que as exigências incluem habilidades de análise de dados, estatísticas, colaborativas, entre outras.

A palavra “*knowledge*” tem relação com a importância do conhecimento teórico e prático que os profissionais contábeis devem possuir para lidar com as transformações tecnológicas na área contábil. Os artigos destacam a necessidade de adquirir conhecimentos sólidos, bem como compreender o funcionamento e a aplicação das tecnologias emergentes. Além disso, o termo também enfatiza a importância do conhecimento técnico contábil e das normas vigentes, que devem ser combinados com as habilidades tecnológicas (Losi, Isaacson, & Boyle, 2022; Showalter & Krawczyk, 2022). Ademais, o conhecimento de princípios contábeis, relatórios contábeis, conformidade e ética ainda são necessários; no entanto, a profissão contábil atualmente exige habilidades que envolvem manipulação, análise e interpretação de dados (incluindo estatística, modelagem, análise preditiva, etc.) para melhorar a tomada de decisões estratégicas (Hines & Tapis, 2022).

2.4.3.2 Análise da frequência de palavras-chave

A análise da frequência de palavras-chave foi realizada de duas formas distintas (Figura 2.7). Na primeira análise nenhum tratamento foi realizado, ou seja, as palavras foram diretamente submetidas ao software *NVivo*, resultando em 48 palavras. Para a segunda análise, foram excluídos os termos de busca da pesquisa, restando 42 palavras. As diferenças são apresentadas na Figura 2.7 por meio da utilização do recurso de nuvem de palavras.

Figura 2.7 - Frequência de palavras-chave dos artigos



Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Na primeira nuvem, além das palavras “*education*” e “*curriculum*” já contextualizadas, destaca-se as palavras “*accounting*” (15), “*analytics*” (14), “*data*” (13), “*artificial*” (5), “*intelligence*” (5) e “*blockchain*” (3). É possível verificar que apenas a palavra “*blockchain*” não fez parte dos termos de busca. Nos estudos, a utilização do “*blockchain*” destaca a importância do entendimento e aplicação dessa tecnologia pelos contadores, haja vista o potencial de transformar os processos contábeis, desde a emissão e verificação de transações até a auditoria e rastreabilidade (Zhang et al. 2020; Qasim, & Kharbat, 2020).

Já na segunda nuvem de palavras, observa-se que os termos mais citados foram: “*education*” (8), “*curriculum*” (6), “*profession*” (3), “*technology*” (3), “*learning*” (3), “*skills*” (2) e “*careers*” (2). Logo, pode-se inferir que a amostra contém exemplos de aplicação no campo de estudo da presente pesquisa, visto que as palavras “*profession*”, “*careers*” e “*skills*” estão diretamente relacionados com a temática de estudo. Ademais, a palavra “*technology*” desempenha um papel significativo, uma vez que está intrinsecamente relacionada ao contexto do profissional, que se encontra cada vez mais imerso em processos orientados aos dados. Por sua vez, “*education*” e “*curriculum*” ressaltam a importância das IES adaptarem seus currículos para garantir que os futuros contadores tenham as habilidades necessárias para prosperarem em um ambiente de constante mudança.

2.4.4 Análise dos Periódicos de Publicação sobre CPSIC

Para a análise dos periódicos de publicação as informações foram comparadas por quantidade de publicações na amostra com percentual representativo e índices de qualificação dos periódicos (Figura 2.8). Os 15 artigos analisados pertencem a 10 periódicos científicos, de forma que 2 periódicos tiveram mais de um artigo objeto de análise.

Tabela 2.1 - Principais métricas dos periódicos

EDITORA	PERIÓDICOS	N	%	SJR	H-INDEX	QUARTILE	AJG 2021
American Accounting Association	Accounting Horizons	1	6,6%	0.99	87	Q1	3
Emerald	Accounting Research Journal	1	6,6%	0.41	23	Q3	2
SGH Warsaw School of Economics	E-mentor	1	6,6%	-	21	-	-
Institute of Electrical and Electronics Engineers	Ieee Access	1	6,6%	0.92	204	Q1	-
American Accounting Association	Issues in Accounting Education	2	13,3%	0.52	30	Q2	2
Elsevier	Journal of Accounting Education	1	6,6%	0.54	41	Q2	2
American Society of Business and Behavioral Sciences	Journal of Business and Accounting	1	6,6%	-	-	-	-
American Accounting Association	Journal of Emerging Technologies in Accounting	5	33,3%	0.65	22	Q2	1
Data Processing Management Association's Special Interest Group for Education	Journal of Information Systems Education	1	6,6%	0.45	24	Q2	1
Universiti Teknologi Mara	Management & Accounting Review	1	6,6%	0.14	4	Q4	-

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Há ênfase no “*Journal of Emerging Technologies in Accounting*” que contém 5 publicações (33%), com notória relevância para a pesquisa haja vista as publicações que normalmente abordam tópicos relacionados às tecnologias emergentes no campo da contabilidade, explorando o impacto, melhores práticas no uso dessas tecnologias e sua influência na área contábil. Quanto às métricas analisadas, o SJR (*SCImago Journal Rank*) é uma métrica que mede o impacto científico de periódicos acadêmicos, considerando a quantidade de citações recebidas por um periódico, assim como a qualidade das revistas que fazem essas citações. O SJR é calculado com base no algoritmo *PageRank* e fornece uma pontuação numérica para avaliar a importância relativa de um periódico em um determinado campo. O periódico que possui o maior índice é o *Accounting Horizons* (0.99),

seguido pelo *Ieee Access* (0.92) e o *Journal of Emerging Technologies in Accounting* (0.65). No entanto, há 2 periódicos que não apresentaram o índice SJR.

Em relação ao H-index, o índice busca avaliar a produtividade e o impacto de um pesquisador, sendo calculado com base no número de publicações de um pesquisador e no número de citações que suas publicações receberam. Logo, um *H-Index* de valor *h* significa que o pesquisador possui pelo menos *h* publicações com pelo menos *h* citações cada. Na amostra, os índices mais altos foram: *Ieee Access* (204), *Accounting Horizons* (87), *Journal of Accounting Education* (41) e *Issues in Accounting Education* (31). No caso das revistas mencionadas, os valores indicam que essas publicações têm um número significativo de artigos altamente citados, demonstrando uma relevância e influência consideráveis na área de pesquisa contábil e sistemas de informações. Portanto, esses valores são indicativos de uma boa reputação e impacto na comunidade acadêmica.

Já o *Quartile*, na área acadêmica, é frequentemente usado para classificar os periódicos em termos de sua importância relativa dividindo em 4 estratos. Os periódicos são atribuídos a um quartil com base em sua posição no ranking de impacto ou em outras métricas de qualidade. O *Quartile* 1 (Q1) representa os periódicos de maior impacto, enquanto o *Quartile* 4 (Q4) representa os de menor impacto. Assim, a classificação em quartis ajuda a identificar a posição de um periódico em relação aos demais em termos de qualidade e impacto. Entre os periódicos da amostra, destacam-se dois periódicos considerados Q1 que estão entre os 25% com maiores índices da área contábil - sendo: *Accounting Horizons* e *Ieee Access*. Há 4 periódicos considerados Q2, isto é, pertencem ao segundo *quartile* (entre 25% e 50% maiores), por fim no Q3 e Q4 há 1 artigo classificado em cada *quartile*.

Por fim, quanto ao índice AJG, foram encontrados seis periódicos classificados na edição de 2021. Tal índice refere-se a uma classificação de periódicos acadêmicos na área de negócios e gestão, sendo emitido pela ABS (*Association of Business Schools*), que representa escolas de negócios e faculdades de administração no Reino Unido. O AJG classifica os periódicos com base em sua qualidade e relevância acadêmica, fornecendo aos pesquisadores uma referência para identificar periódicos de alto impacto em suas áreas de estudo, onde a classificação varia de 1 a 4, sendo 4 a classificação mais alta e 1 a mais baixa. Na amostra, apenas o *Accounting Horizons* atingiu classificação 4, em seguida verifica-se 3 periódicos com índice 2, os quais apresentam estudos originais de qualidade aceitável, com fator de impacto moderado e incluindo artigos de alto padrão direcionados ao âmbito profissional, com um enfoque menos científico. Por último, há 2 revistas com índice 1 representando que o padrão é reconhecido, atendendo aos padrões acadêmicos normais.

2.4.5 Análise das Referências sobre CPSIC

A análise das referências foi dividida em dois produtos: (1) referências mais citadas; (2) idade das referências. As informações são comparadas a outros dados obtidos pela amostra de artigos relacionados à temática e demais informações pertinentes ressaltando como essas

referências contribuem para a fundamentação teórica do estudo e como podem subsidiar as discussões e conclusões apresentadas.

2.4.5.1 Análise das referências mais citadas

A partir da coleta das referências utilizadas nos artigos da amostra, foi possível identificar os trabalhos mais citados da amostra com a quantidade de citações de cada *paper* – apresentados de forma decrescente na Figura 2.9. A partir das 10 referências mais citadas, nota-se que a maioria possui termos como “*big data*”, “*data analytics*” e “*technology*” em seu título, evidenciando a importância dos termos para o estudo. Ademais, existem duas referências que são unidades de análise da presente pesquisa, as demais podem ser justificadas por não estarem presentes no estudo devido ao critério definido para os períodos de publicação que não compõem a amostra.

Tabela 2.2 - Referências mais citadas nos artigos

POSIÇÃO	ARTIGOS	FQ	%	QTD. CITAÇÕES
1	Sledgianowski, D., Gomaa, M., & Tan, C. (2017). Toward integration of Big Data, technology and information systems competencies into the accounting curriculum. Journal of Accounting Education , 38, 81-93.	7	14,89%	250
2	Dzurarin, A. C., Jones, J. R., & Olvera, R. M. (2018). Infusing data analytics into the accounting curriculum: A framework and insights from faculty. Journal of Accounting Education , 43, 24-39.	7	14,89%	136
3	Janvrin, D. J., & Watson, M. W. (2017). “Big Data”: A new twist to accounting. Journal of Accounting Education , 38, 3-8.	6	12,77%	204
4	Lawson, R. A., Blocher, E. J., Brewer, P. C., Cokins, G., Sorensen, J. E., Stout, D. E., ... & Wouters, M. J. (2014). Focusing accounting curricula on students' long-run careers: Recommendations for an integrated competency-based framework for accounting education. Issues in Accounting Education , 29(2), 295-317.	5	10,64%	342
5	Coyne, J. G., Coyne, E. M., & Walker, K. B. (2016). A model to update accounting curricula for emerging technologies. Journal of Emerging Technologies in Accounting , 13(1), 161-169.	5	10,64%	59
6	Kokina, J., Pachamanova, D., & Corbett, A. (2017). The role of data visualization and analytics in performance management: Guiding entrepreneurial growth decisions. Journal of Accounting Education , 38, 50-62.	4	8,51%	80
7	Al-Htaybat, K., von Alberti-Alhtaybat, L., & Alhatabat, Z. (2018). Educating digital natives for the future: accounting educators' evaluation of the accounting curriculum. Accounting Education , 27(4), 333-357.	4	8,51%	150
8	Andiola, L. M., Masters, E., & Norman, C. (2020). Integrating technology and data analytic skills into the accounting curriculum: Accounting department leaders' experiences and insights. Journal of Accounting Education , 50, 100655.	3	6,38%	96
9	Qasim, A., & Kharbat, F. F. (2020). Blockchain technology, business data analytics, and artificial intelligence: Use in the accounting profession and ideas for inclusion into the accounting curriculum. Journal of emerging technologies in accounting , 17(1), 107-117.	3	6,38%	114
10	Behn, B. K., Ezzell, W. F., Murphy, L. A., Rayburn, J. D., Stith, M. T., & Strawser, J. R. (2012). The Pathways Commission on Accounting Higher Education: Charting a national strategy for the next generation of accountants. Issues in Accounting Education , 27(3), 595-600.	3	6,38%	400

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

O primeiro artigo mais citado de Sledgianowski, Gomaa e Tan (2017) discute a importância da integração de *big data*, tecnologia e competências em sistemas de informação no currículo de

contabilidade. Os autores argumentam que esses tópicos são essenciais para a preparação dos alunos para o mercado de trabalho, que está cada vez mais caracterizado pela presença de grandes quantidades de dados, tecnologias avançadas e sistemas de informação complexos. No segundo artigo, Dzurainin, Jones & Olvera (2018) argumentam que a análise de dados é uma habilidade essencial para os contadores do século 21, e que os programas de contabilidade devem fornecer aos alunos a oportunidade de aprender sobre análise de dados. Para isso, os pesquisadores sugerem que a análise de dados possa ser integrada em diferentes disciplinas, como contabilidade financeira, contabilidade gerencial e auditoria; ou em cursos específicos, como análise de dados na contabilidade, auditoria de dados e planejamento financeiro de dados.

Logo após, o artigo de Janvrin e Watson (2017) afirma que a *big data* é um *game-changer* para a profissão contábil e que os educadores contábeis precisam preparar seus alunos para os desafios e oportunidades da era do *big data*. Por sua vez, o estudo de Lawson et al. (2014) apresenta as definições do *Institute of Management Accountants (IMA)* e a *Management Accounting Section (MAS)* da *American Accounting Association (AAA)* que abordaram as competências que são requisitos da carreira de longo prazo e trouxeram recomendações curriculares para todos os cursos de contabilidade. Para Coyne, Coyne e Walker (2016) existe uma defasagem entre as exigências profissionais e o currículo e, como resultado, a maioria das disciplinas de SIC não aborda princípios da tecnologia da informação, mas foca no sistema de contabilidade geral, visto que a ampla adoção do ERP encorajou a adoção de processos de negócios uniformes entre as empresas. Além disso, segundo os autores, apesar da tecnologia da informação ser parte integrante de um sistema de informação contábil, as disciplinas de SIC incluem pouca ou nenhuma exposição a tecnologias.

O artigo de Kokina, Pachamanova e Corbett (2017) baseia-se em um estudo de caso de uma empresa de comércio eletrônico em crescimento, enfatizando que a visualização de dados e a análise podem ajudar as empresas a tomar melhores decisões de gestão estratégica. O estudo de Al-Htaybat, Alberti-Alhtaybat e Alhatabat (2018) propõe uma série de mudanças que podem ser feitas nos currículos de contabilidade como o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico e resolução de problemas, habilidades de comunicação e colaboração, atividades com foco no uso de tecnologia e em aprendizado baseado em projetos práticos.

Por sua vez, há duas publicações de 2020 que são unidades de análise da presente pesquisa. Os resultados encontrados por Andiola, Masters e Norman (2020) também ressaltam a importância de uma atualização nos currículos contábeis, haja vista que uma das contribuições do estudo foi a identificação dos desafios para integrar tecnologia e habilidades analíticas de dados nos currículos de contabilidade, como a escassez de recursos e de corpo docente qualificado, além da resistência à mudança. Soma-se à isto o estudo de Qasim e Kharbat (2020) que ratifica os achados anteriores e afirma que a tecnologia *blockchain*, a análise de dados em negócios e a inteligência artificial estão se tornando cada vez mais importantes na profissão contábil.

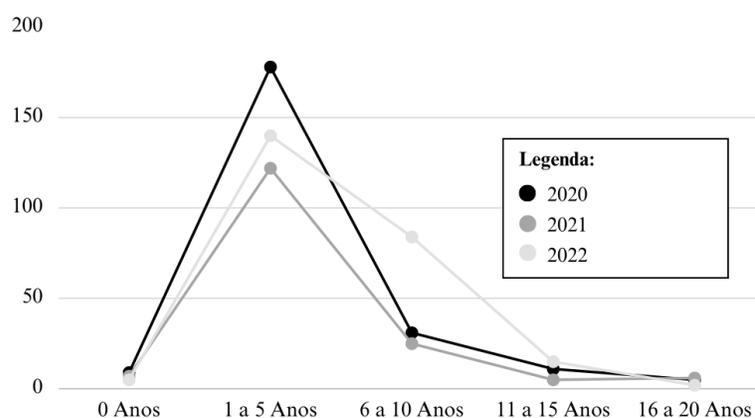
Outro artigo citado foi de Behn et al. (2012) que discute sobre a *Pathways Commission on Accounting Higher Education* criada pela *American Accounting Association (AAA)* e pelo *American Institute of Certified Public Accountants (AICPA)* que visa estudar a estrutura do ensino superior contábil e desenvolver recomendações para caminhos educacionais futuros. Assim, os autores apresentam uma descrição das sete recomendações dirigidas às comunidades acadêmicas.

A primeira envolve a integração de pesquisa contábil, de forma que mais pesquisas acadêmicas sejam desenvolvidas com base em questões práticas relevantes. A segunda recomendação é promover mecanismos para atender à demanda futura de professores, permitindo a flexibilidade de conteúdos e estrutura para programas de doutorado. Nesse sentido, a terceira, quarta e a quinta recomendação destacam a necessidade de reconhecimento e apoio ao ensino de alta qualidade, bem como a importância de implementar modelos curriculares voltados para as demandas do futuro. Por fim, as duas últimas recomendações referem-se às iniciativas que possam sustentar futuros esforços de uma mudança educacional no ensino contábil.

2.4.5.2 Análise da idade das referências

A partir da identificação dos anos das referências citadas, foi possível estabelecer a idade das referências da amostra, que se refere à origem dos artigos base, ou seja, à amostra de 15 artigos, levando em consideração o ano de publicação do documento (Figura 8). Logo, a partir da Figura 2.10 nota-se que a maioria dos artigos utilizou referências recentes, especificamente publicadas nos últimos cinco anos a partir da publicação. Sendo assim, cerca de 27,88% das referências correspondentes ao ano de 2020 apresentou idade inferior a 5 anos. O mesmo padrão se repetiu para os dois anos seguintes, em 2021 aproximadamente 19,24% da amostra das referências concentrou-se em pesquisas dos 5 anos anteriores à publicação do artigo. Em 2022, as publicações também apresentavam referências mais atuais, representando 21,52% do total. Assim, a idade média das referências que compõem os artigos da amostra é de 5,39 anos.

Figura 2.8 - Idade das referências/citações, em quantidade, dos “artigos base”



Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Para Nansen e Meikle (2014) o ato de citar referências mais recentes suscita uma maior probabilidade de aceitação para publicação em revistas científicas de alta classificação. Com base nesse contexto, artigos mais recentes são mais propensos a serem citados em ciências sociais e humanas, por consequência resultados semelhantes foram encontrados na literatura contábil (Summers & Wood, 2017). A idade do artigo, portanto, representa um fator que influencia o uso de citações nessas áreas, inclusive na contabilidade.

Somado a isso, com base na amostra, o artigo com a valor de referencial mais antigo possui 63 anos – o número é elevado haja vista que o artigo foi publicado em 1958. Ademais, quanto aos referenciais mais recentes, existem 13 artigos que citam pesquisas do mesmo ano de sua publicação. Portanto, apesar da presença significativa de citações mais atuais, verifica-se uma variação nas médias das idades das referências citadas nos artigos.

2.4.6 Diretrizes para Estudos Futuros em CPSIC

As diretrizes para estudos futuros foram determinadas a partir da leitura completa dos 15 artigos e das análises realizadas até a presente subseção. Para isso, foram selecionadas as recomendações e sugestões de estudos futuros, explicitamente apresentadas por sete artigos.

Quadro 2.1 - Diretrizes para a pesquisa em CPSIC

ASSUNTO	DIRETRIZES PARA A PESQUISA EM CPSIC	AUTORES
Desenvolvimento Curricular e Competências Profissionais	Avaliar as mudanças que estão ocorrendo nos currículos de contabilidade e a confiança que os profissionais têm na academia para fornecer aos graduados as habilidades necessárias para serem bem-sucedidos.	Holmes e Douglass (2022)
Tecnologias Emergentes	Investigar como a interrupção do COVID-19 afetou o avanço e a implementação da tecnologia de IA. Analisar se o evento acelerou a transição para um maior uso da tecnologia de IA e se a partir desse evento - que ocasionou a rápida adoção das tecnologias - aumentará a divisão entre os que adotam a tecnologia e os que resistem.	
Tecnologias Emergentes	Explorar a importância do conhecimento e habilidades em <i>big data analytics</i> usando um método quantitativo de investigação.	Zin, et al. (2022)
Análise de Dados na Contabilidade	Analisar sites de recrutamento, fóruns e treinamentos oferecidos, para verificar as habilidades exigidas pelos empregadores a fim de determinar os requisitos de treinamento e educação em análise de dados em contabilidade.	Mcbride e Philippou (2022)
	Existe uma lacuna entre a literatura acadêmica, as expectativas do mercado e a ênfase das disposições das grades curriculares em relação às habilidades e competências de contabilidade e análise de dados.	
	Os educadores de contabilidade devem receber mais treinamento e suporte sobre análise de dados.	
	A profissão contábil depende cada vez mais da análise de dados.	
Métodos de Ensino	O uso do conceito de <i>boot camp</i> - que consiste em substituir as primeiras semanas de aulas por uma combinação intensiva de palestras e cases práticos que envolvam análise de dados - é um método apropriado para incorporar habilidades e ferramentas emergentes ao currículo de maneira eficiente, eficaz e oportuna.	Showalter e Krawczyk (2022)
Desenvolvimento Curricular e Competências Profissionais	A mudança contínua no ambiente de negócios cria desafios constantes para as instituições de ensino superior com o objetivo de fomentar a empregabilidade na área contábil.	Qasim e Kharbat (2020)
	Os responsáveis envolvidos na elaboração dos currículos de contabilidade devem considerar a inclusão de tecnologias emergentes nos currículos de contabilidade.	
Análise de Dados na Contabilidade	Os professores precisam desenvolver um conjunto de habilidades relacionadas às tecnologias emergentes e análise de dados.	Losi, Isaacson e Boyle (2022)
	Os departamentos de contabilidade devem discutir e buscar ativamente as modificações necessárias para incorporar a análise de dados em seus programas de contabilidade, considerar a experiência de seu corpo docente e focar na implementação de habilidades específicas de análise de dados em todo o currículo de contabilidade.	
Alinhamento entre Ensino e Prática	O desenvolvimento de qualquer programa de graduação em contabilidade deve refletir as necessidades, tendências e práticas atuais do mercado; para esse fim, a inclusão das exigências do mercado no desenho curricular auxilia na redução da distância entre a educação contábil e a profissão contábil.	Qasim, El Refae e Eletter (2022)
Colaboração entre Academia e Profissionais	Explorar os pontos de vista de profissionais, estudantes e educadores para desenvolver um currículo de contabilidade consciente que revitalize os currículos existentes, equipando os alunos de graduação com habilidades de alfabetização em tecnologia da informação.	
Métodos de Ensino	As novas metodologias que visam uma revitalização do currículo de contabilidade devem responder às tecnologias emergentes empregadas nas operações de negócios.	

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

As principais diretrizes para pesquisa tratam dos impactos ocasionados pelas tecnologias emergentes no ambiente profissional que, conseqüentemente, exigem o desenvolvimento de habilidades de TI (Qasim & Kharbat, 2020). Ademais, existe uma série de preocupações associadas à atualização dos currículos contábeis frente às tecnologias emergentes (Qasim et al. 2022; Dow, Jacknis, & Watson, 2021). Uma delas é a falta de professores qualificados que precisam estar atualizados com as últimas tendências em tecnologia e serem capazes de ensinar aos alunos como usar essas ferramentas (Salimi, 2022). Logo, os educadores têm um papel importante a desempenhar na integração de habilidades de Sistemas de Informações Contábeis nos currículos contábeis. Com isso, tais indicações evidenciadas no Quadro 1 como forma de agenda, têm o intuito de contribuir para a construção de um arcabouço teórico consistente, promovendo o avanço progressivo da pesquisa em CPSIC.

De forma geral, verifica-se que o conjunto das diretrizes sugere que a educação contábil focada em assuntos relacionados às tecnologias emergentes é fundamental para preparar os profissionais contábeis para enfrentar os desafios de um ambiente de negócios em constante evolução (Holmes & Douglass, 2022; Qasim & Kharbat, 2020; McBride & Philippou, 2022). Os contadores do futuro precisam dominar o uso de sistemas de informações contábeis, softwares de análise de dados, inteligência artificial, *big data* e outras tecnologias (Zin et al., 2022; Losi, Isaacson, & Boyle, 2022).

Além disso, os autores destacam que as habilidades analíticas são fundamentais para interpretar dados complexos e identificar tendências relevantes (Qasim & Kharbat, 2020; Holmes & Douglass, 2022). Dessa forma, os profissionais capacitados podem atuar como agentes de mudança dentro das organizações ao compreenderem e dominarem essas tecnologias, podendo identificar possíveis melhorias nos processos e implementação de soluções inovadoras que impulsionem a eficiência e a competitividade (Showalter & Krawczyk, 2022; Zin et al., 2022; McBride & Philippou, 2022).

2.4.7 Diretrizes para Estudos Futuros em STEM

As diretrizes para estudos futuros foram determinadas a partir da leitura completa dos 29 artigos e das análises realizadas até a presente subseção. Para isso, foram selecionadas as recomendações e sugestões de estudos futuros, explicitamente apresentadas por seis artigos.

Quadro 2.2 - Diretrizes para a pesquisa em STEM

ASSUNTO	DIRETRIZES PARA A PESQUISA EM STEM	AUTORES
Métodos de Ensino	Investigar se o design como metodologia melhora a compreensão dos alunos sobre como as diferentes áreas de STEM se relacionam e trabalham juntas, ou se ajuda a desenvolver habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico.	Hallström e Ankiewicz (2023)
	Explorar o design como uma metodologia em diferentes contextos sociais e educacionais, a fim de investigar como tanto o design quanto a educação STEM integrada se relacionam com intencionalidade, restrições contextuais e espaciais.	
Competências Profissionais e Alinhamento entre Ensino e Prática	Realizar estudos com alunos que estão prestes a se formar ou jovens graduados para entender quais habilidades eles consideram necessárias para o local de trabalho.	Zizka, McGunagle e Clark (2021)
	Investigar as competências profissionais necessárias em diferentes setores, analisando por área de especialização a fim de obter uma compreensão mais detalhada para cada campo de atuação.	
	Conduzir pesquisas em uma escala internacional para identificar as exigências profissionais do mercado, ampliando o contexto além dos Estados Unidos e considerando diversas realidades globais.	
Métodos de Ensino	Comparar diferentes métodos de ensino a fim de desenvolver critérios claros para avaliar como diferentes componentes (como técnicas de ensino, uso de tecnologia, estratégias de aprendizagem ativa) interagem e contribuem para a eficácia do ensino em disciplinas STEM.	Liu, Chubarkova e Kharakhordina (2020)
	Aplicação de técnicas de ensino, ferramentas tecnológicas, estratégias de envolvimento dos alunos e abordagens baseadas em experiências práticas para desenvolver programas de treinamento específicos que sejam eficazes e adaptáveis às necessidades dos alunos e às realidades do campo STEM.	
Capital humano e Empreendedorismo	Exploração dos efeitos do capital humano dos graduados no empreendedorismo e de como o capital humano adquirido na universidade pelos graduados que se tornam empreendedores influencia a formação de suas equipes.	Colombo e Piva (2020)
Ferramentas de <i>e-learning</i>	Avaliar o impacto e a eficácia das ferramentas de <i>e-learning</i> integradas em programas educacionais a fim de entender como essas ferramentas afetam os resultados de aprendizagem e se são eficazes para uso em ambientes educacionais pós-pandemia para garantir a continuidade do ensino de STEM em um formato online ou híbrido.	Van Nuland, Hall e Langley (2020)
Desempenho dos discentes	Examinar os efeitos no desempenho dos alunos de currículos interdisciplinares em resposta à pandemia de COVID-19, incluindo avaliar alunos que participaram de aulas que passaram de presenciais para educação a distância de forma improvisada.	Craig, Sayers, Gilbertz e Karabas (2022)
Avaliação do ensino	Aplicação de um design de avaliação misto e robusto com grupos de controle e tratamento, além de testes pré e pós-intervenção educacional, com uma amostra de estudantes maior e mais diversificada incluindo uma variedade maior de perfis de estudantes de diferentes contextos, programas e instituições.	

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

As principais diretrizes para estudos futuros enfatizam a necessidade de adaptar o movimento STEM às demandas contemporâneas e às diversas realidades dos alunos, ao mesmo tempo em que ressaltam a relevância prática e a aplicabilidade das habilidades aprendidas. No geral, os estudos destacam a importância de explorar métodos de ensino inovadores, compreender as habilidades necessárias para o mercado de trabalho contemporâneo e adaptar-se às mudanças trazidas pela tecnologia e pela pandemia de COVID-19. Há ênfase na compreensão sobre como diferentes disciplinas dentro de STEM podem ser integradas de forma produtiva e como isso se relaciona com as necessidades práticas dos alunos e do ambiente de trabalho.

Hallström e Ankiewicz (2023) sugerem investigar se o design como metodologia pode aprimorar a compreensão dos alunos sobre a inter-relação das áreas STEM e desenvolver habilidades de resolução de problemas e pensamento crítico. Ademais, também enfatizam a importância de explorar essa metodologia em diferentes contextos sociais e educacionais,

destacando a necessidade de adaptar o movimento STEM às variadas realidades dos alunos. Todavia, Zizka, McGunagle e Clark (2021) focam na necessidade de pesquisar competências profissionais necessárias em diferentes áreas do STEM, sugerindo uma análise detalhada por área de especialização e expandindo o escopo para além dos EUA e considerando diversas realidades globais.

Outra sugestão refere-se aos métodos de ensino, Liu, Chubarkova e Kharakhordina (2020) recomendam a comparação de diferentes métodos para desenvolver critérios claros que avaliem a interação e contribuição de componentes como técnicas de ensino, uso de tecnologia e estratégias de aprendizagem ativa no ensino de disciplinas STEM. Nesse sentido, Van Nuland, Hall e Langley (2020) sugerem avaliar a eficácia das ferramentas de *e-learning* integradas em programas educacionais, particularmente em um contexto pós-pandemia, para garantir a continuidade do ensino de STEM em formatos online ou híbridos. Ainda, Craig Sayers, Gilbertz e Karabas (2022) recomendam examinar o desempenho dos alunos em currículos interdisciplinares em resposta à pandemia de COVID-19, incluindo aqueles que passaram de aulas presenciais para educação a distância. Por outro lado, também foi identificado uma lacuna na literatura científica entre educação e empreendedorismo no campo STEM, Colombo e Piva (2020) sugerem explorar os efeitos do capital humano adquirido na universidade por graduados que se tornam empreendedores e como isso influencia a formação de suas equipes empreendedoras.

2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo apresentar o estado da arte da literatura sobre as Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis e como as CPSIC se enquadram no movimento STEM, por meio de duas revisões sistemáticas de literatura. Com base nisso, os seguintes produtos foram apresentados: desenvolvimento da temática, análise dos principais termos empregados, análise da distribuição dos periódicos de publicação, análise das principais referências e identificação das diretrizes para pesquisas futuras. Nessa perspectiva, a análise das pesquisas existentes exaltou a relevância crescente dessas competências no contexto contábil, impulsionada pelas rápidas transformações tecnológicas e demandas do mercado. Além disso, embora existam estudos internacionais sobre a integração do STEM na contabilidade, a exploração dessas competências no contexto brasileiro apresenta lacunas. Conforme a revisão da literatura realizada, esta pesquisa representa um dos primeiros esforços concentrados em mapear a interseção entre as Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) e os princípios do STEM dentro da contabilidade no Brasil.

Somado a isso, os artigos revisados destacaram a importância do domínio de tecnologias emergentes, habilidades analíticas, pensamento crítico e visão estratégica como atributos essenciais para os contadores do futuro (Holmes & Douglass, 2022; Qasim & Kharbat, 2020; Mcbride & Philippou, 2022). Além disso, os estudos ressaltaram a necessidade de uma educação contábil centrada em assuntos emergentes em Tecnologia da Informação (TI), a fim de preparar os profissionais para enfrentar os desafios de um ambiente de negócios em constante evolução (Zin

et al., 2022; Losi, Isaacson, & Boyle, 2022; Dow, Jacknis, & Watson, 2021). Assim, a integração de tais competências e habilidades técnicas na formação contábil visa garantir a relevância e a sustentabilidade da profissão em um cenário altamente dinâmico.

Contudo, em linhas gerais, verifica-se que existem algumas lacunas na literatura atual, como a necessidade de investigar o impacto direto das CPSIC na tomada de decisão contábil, ou seja, como as habilidades e conhecimentos em SIC, tecnologias emergentes e análise de dados impactam diretamente a forma como os contadores interpretam, processam e utilizam informações contábeis para embasar as decisões empresariais (Holmes & Douglass, 2022; Qasim & Kharbat, 2020). Ademais, nota-se a relevância em compreender o funcionamento de uma abordagem interdisciplinar para enriquecer a prática contábil, bem como avaliar o impacto efetivo da educação contábil em CPSIC e a consideração de aspectos culturais e contextuais (Woodside et al. 2020; Zhang et al. 2020; Richardson & Watson, 2021; Hines & Tapis, 2022), algo que é evocado continuamente na literatura analisada. Além disso, os estudos ressaltam a importância de integrar competências não técnicas, como habilidades de comunicação e liderança.

Com isso, a análise sistemática da literatura revela que as publicações mais recentes permanecem ressaltando as CPSIC relacionadas às tecnologias emergentes, tais como: análise de dados, *blockchain*, *big data* e inteligência artificial (Qasim, El Refae, & Eletter, 2022; Zhang et al. 2020). Desse modo, ao analisar os artigos selecionados, fica evidente que as instituições de ensino possuem uma importante responsabilidade na atualização e aprimoramento dos cursos e currículos contábeis, a fim de garantir que os futuros contadores tenham as habilidades e conhecimentos necessários para prosperarem em um ambiente de constante mudança.

A partir dos resultados encontrados, o estudo também identificou sinergias entre as competências profissionais e as características do STEM, como, por exemplo, ao abordar o campo *Science* (S) de STEM, as competências em SIC permitem que os contadores apliquem métodos científicos na análise e interpretação de dados contábeis, auxiliando na tomada de decisões. No aspecto *Technology* (T), os contadores precisam dominar sistemas de informações contábeis e soluções tecnológicas, permitindo a automação de alguns processos e análises avançadas com base em dados. Já *Engineering* (E) permite a interseção entre as duas áreas em situações específicas como auxílio na gestão de projetos ou para lidar com aspectos técnicos relacionados a sistemas contábeis. Por fim, *Mathematics* (M) é essencial para análises financeiras precisas e projeções orçamentárias. Essa identificação de sinergias reforça a relevância das CPSIC na contabilidade e sua inserção no movimento STEM, ampliando a compreensão do papel das competências profissionais em SIC na prática contábil.

Como principais contribuições da pesquisa, evidencia-se o olhar sob a aplicabilidade das CPSIC na caracterização da contabilidade como STEM, pois, essa integração posiciona a contabilidade em um papel fundamental na gestão de informações e no avanço da tecnologia no campo contábil. As contribuições da pesquisa reforçam a importância de capacitar os profissionais contábeis para se adaptarem ao cenário tecnológico e evidenciam a necessidade de promover uma educação contábil focada em assuntos emergentes em TI, preparando os contadores para atuar como parceiros estratégicos das organizações no contexto atual e futuro.

Por fim, a presente pesquisa tem como limitações a quantidade de artigos analisados de acordo com os termos de busca, o que pode restringir a representatividade das conclusões do estudo. Com isso, sugere-se como possibilidade expandir a pesquisa com um novo conjunto de termos para enriquecer a análise. Ademais, destaca-se a disponibilidade e acesso aos artigos científicos que foram mais restritos, limitando a diversidade das fontes utilizadas no estudo, que poderiam ter explorado relatórios, literatura cinza e documentos produzidos por instituições profissionais de contabilidade, órgãos reguladores e agências governamentais, além da literatura cinza, os quais poderiam trazer olhares complementares às necessidades de desenvolvimento de CPSIC e STEM.

3 SEGUNDO ARTIGO – COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÕES CONTÁBEIS: UM CATALISADOR PARA RECONHECER A CONTABILIDADE COMO ÁREA STEM

RESUMO

O estudo explora a interseção entre as habilidades do STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) e a contabilidade, com o objetivo de analisar como as Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) enquadradas no STEM são evidenciadas nas áreas da contabilidade. Para isso, esta pesquisa, essencialmente qualitativa, classificou as competências de acordo com as áreas do STEM e posteriormente validou por especialistas dos âmbitos acadêmico e profissional. Os resultados avançam no conhecimento sobre o STEM aplicado à área contábil, ao aprofundar a literatura brasileira e apresentar as interconexões entre as áreas contábeis e o STEM a partir do *framework* proposto. As descobertas deste estudo sugerem uma reorientação do ensino contábil, onde é enfatizado o desenvolvimento de habilidades científicas, tecnológicas, matemáticas e de engenharia, alinhando os programas de ensino com as demandas do mercado contemporâneo e fortalecendo a relação entre a contabilidade e as áreas STEM. O *framework* elaborado, como contribuição teórica, destaca o papel de cada campo e a forma como contribuem para o panorama profissional contábil. Do ponto de vista prático, oferece inúmeras implicações para profissionais contábeis, educadores e formuladores de políticas. Como principais contribuições da pesquisa, destaca-se que os resultados do estudo podem servir como base para discussões e novas percepções sobre os currículos de contabilidade, a fim de manter atualizações constantes para incorporar competências que sejam pertinentes aos profissionais.

Palavras-chave: Competências Profissionais; STEM; Contabilidade; Sistemas de Informações Contábeis.

ABSTRACT

The study explores the intersection between STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) skills and accounting, with the aim of analyzing how Professional Competencies in Accounting Information Systems (CPSIC) framed in STEM are evidenced in the areas of accounting. To achieve this, this essentially qualitative research classified skills according to STEM areas and was subsequently validated by experts from the academic and professional fields. The results advance knowledge about STEM applied to the accounting area, by deepening Brazilian literature and presenting the interconnections between accounting areas and STEM based on the proposed framework. The findings of this study suggest a reorientation of accounting education, where the development of scientific, technological, mathematical and engineering skills is emphasized, aligning teaching programs with the demands of the contemporary market and strengthening the relationship between accounting and STEM areas. The framework developed, as a theoretical contribution, highlights the role of each field and the way they contribute to the professional accounting landscape. From a practical point of view, it offers numerous implications for accounting professionals, educators and policymakers. As the main contributions of the research, it is highlighted that the results of the study can serve as a basis for discussions and new insights into accounting curricula, in order to maintain constant updates to incorporate skills that are relevant to professionals.

Keywords: Professional Skills; STEM; Accounting; Accounting Information Systems.

3.1 INTRODUÇÃO

A crescente demanda por profissionais nas áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM) tem gerado discussões substanciais sobre a caracterização da contabilidade como uma área STEM (Ayres & Stanfield, 2022). A evolução das tecnologias tem reformulado a paisagem educacional, destacando a necessidade de preparar os estudantes não apenas em conhecimentos específicos, mas também em habilidades interdisciplinares e profissionais que se alinham às exigências do mercado e da sociedade (Watty, McKay, & Ngo, 2016). No âmbito da contabilidade, isso se traduz em abordagens que abrangem não somente a compreensão dos princípios contábeis, mas também a aplicação de tecnologias emergentes, análise de dados e resolução de problemas complexos (Moore & Felo, 2022; Andiola *et al.*, 2020; Qasim & Kharbat, 2020). Portanto, a contabilidade, outrora baseada em registros manuais e cálculos complexos, tem sido reformulada por inovações tecnológicas como inteligência artificial, análise de dados e automação (Losi, Isaacson & Boyle, 2022; Moore & Felo, 2022). Essas tecnologias não apenas otimizaram processos operacionais, mas também criaram formas de análise e interpretação de informações financeiras. O surgimento dessas ferramentas impulsionou a necessidade de profissionais de contabilidade capacitados não apenas em conhecimentos contábeis tradicionais, mas também em competências tecnológicas e analíticas (Rebele & Pierre, 2019).

A crescente demanda por profissionais que compreendam tanto os princípios contábeis quanto as tecnologias emergentes está gerando uma pressão significativa nas instituições de ensino (Braga & Peters, 2019). Nesse sentido, as competências, que incluem habilidades em análise de dados, sistemas de informação e outras, estão sendo amplamente requisitadas pelas empresas e organizações (Wolcott & Sargent, 2021). A rapidez com que a tecnologia se integra aos processos contábeis requer que os futuros profissionais estejam prontos para atender a essas exigências, evidenciando a necessidade de uma abordagem educacional que abranja tanto as bases contábeis quanto as competências tecnológicas.

Sob essa perspectiva, a diversidade de áreas representadas pelo STEM - desde Ciências até Matemática - revela a complexidade do panorama educacional contemporâneo. Cada área traz consigo características distintas em termos de abordagens metodológicas, processos cognitivos e demandas profissionais. Logo, a discussão em torno da caracterização da contabilidade como STEM ganhou destaque, principalmente, considerando o papel das tecnologias na formação de profissionais de contabilidade (Ayres & Stanfield, 2022). A inclusão da contabilidade no contexto STEM reflete a convergência das disciplinas tradicionais com a era digital, reconhecendo que as habilidades tecnológicas e analíticas são tão essenciais quanto as bases contábeis tradicionais. Essa designação também abre portas para a colaboração interdisciplinar, promovendo a troca de conhecimento e experiência entre diferentes campos do conhecimento. Diante disso, a identificação de convergências nessas percepções oferece a oportunidade de alinhar os currículos de contabilidade com as necessidades e expectativas do mercado.

Com base no contexto apresentado, este estudo pretende responder à seguinte questão de investigação: **Como as CPSIC enquadradas no STEM são evidenciadas nas atividades**

profissionais de mercado e de ensino das áreas contábeis? Este artigo tem por objetivo analisar como as CPSIC enquadradas no STEM são evidenciadas nas áreas da contabilidade. Para conduzir este estudo são propostos os seguintes objetivos específicos: (1) Classificar as CPSIC que se caracterizam como STEM; (2) Ilustrar como CPSIC e STEM permeiam as atividades dos profissionais; (3) Analisar o desenvolvimento das competências classificadas no STEM em cada área da contabilidade.

A justificativa deste estudo tem eco na interseção entre as Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) e as áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática (STEM), haja vista que a evolução das tecnologias está reformulando a prática contábil, e compreender como essas competências podem ser alinhadas ao STEM torna-se fundamental para a formação de profissionais de contabilidade aptos a enfrentar os desafios de um ambiente empresarial em constante transformação (Moore & Felo, 2022; Ayres & Stanfield, 2022; Qasim & Kharbat, 2020; Andiola *et al.* 2020). A importância desse estudo é ressaltada pela necessidade de preencher a lacuna entre a teoria e a prática, validando empiricamente as CPSIC no contexto das áreas STEM, a fim de fornecer orientações mais embasadas e alinhadas às exigências do mercado (Kroon & Céu Alves, 2023; Losi, Isaacson & Boyle, 2022; Moore & Felo, 2022). Dessa forma, a investigação dessas competências em relação às diferentes áreas do STEM fornecerá contribuições importantes para o desenvolvimento curricular e aprimoramento das estratégias de ensino, contribuindo para a formação de profissionais preparados frente aos avanços tecnológicos nas rotinas contábeis.

3.2 REVISÃO DA LITERATURA

Nesta seção, busca-se contextualizar o presente estudo. Dessa forma, a primeira subseção deste referencial teórico trata sobre o progresso das áreas STEM, seguido pelo conteúdo a respeito das competências necessárias na profissão contábil e por fim, a importância das CPSIC para o desenvolvimento de profissionais de contabilidade.

3.2.1 O progresso das áreas STEM

A compreensão dos conceitos científicos abrange uma multiplicidade de dimensões, indo além do mero domínio de áreas específicas do conhecimento. Hu e Guo (2021) salientam que essa compreensão transcende a simples assimilação de ideias centrais, estendendo-se para o entendimento da formação desses conceitos, leis e princípios científicos, além da natureza intrínseca da ciência e da tecnologia. Para isso, além da teoria, torna-se essencial aplicar esses conhecimentos na resolução de problemas práticos para o avanço na compreensão e na aplicação do conhecimento científico na sociedade contemporânea.

Em um contexto marcado pela influência das ferramentas de tecnologia da informação e comunicação (TIC), observa-se uma transformação na dinâmica da aprendizagem e do trabalho em diferentes setores da sociedade moderna (NEAP, 2018). Tais ferramentas tornaram-se essenciais não apenas para o avanço da aprendizagem, mas também para a solução de problemas em diversas

áreas, consolidando-se como recursos indispensáveis para enfrentar desafios em um ambiente cada vez mais tecnológico. O estudo de Hu e Guo (2021) enfatiza que as tecnologias podem ser utilizadas para apoiar o desenvolvimento de competências-chave em STEM. Por exemplo, mencionam que a aprendizagem baseada em investigação, a aprendizagem baseada em projetos e a aprendizagem baseada em problemas podem ser facilitadas pela utilização de tecnologias. Além disso, o estudo de caso dos autores descreve um curso STEM que utiliza uma variedade de tecnologias, incluindo simulações, ferramentas de análise de dados e kits de robótica.

Por sua vez, a capacidade de formular questões, planejar e executar experimentos, analisar dados e comunicar resultados não é apenas um objetivo, mas um aspecto essencial para a construção do conhecimento científico (Hu & Guo, 2021; Hafni *et al.* 2020). Do mesmo modo, a habilidade de conceber, desenvolver e aplicar soluções na engenharia e na tecnologia é um componente crucial do aprendizado e da prática nesses campos (English et al., 2016). Essa capacidade de resolver problemas científicos e de projetar soluções aplicáveis na prática é um pilar para a formação em áreas STEM (Hafni *et al.*, 2020).

As etapas da modelagem matemática guardam uma semelhança com os passos típicos de um projeto de engenharia (Showalter & Krawczyk, 2022; Hu & Guo, 2021). Por isso, a modelagem matemática emerge como um processo que reflete e se assemelha às práticas de resolução de problemas empregadas na engenharia. Bishop (1988) corrobora essa visão ao argumentar que a matemática deve ser encarada, primordialmente, como uma tecnologia, um artefato construído e moldado pela criatividade e necessidades humanas. Essa perspectiva enfatiza a aplicabilidade prática da matemática e seu papel como uma ferramenta tecnológica essencial no desenvolvimento da sociedade moderna. Em síntese, as áreas do STEM, que englobam ciências, tecnologia, engenharia e matemática, são fundamentais para o desenvolvimento econômico, social e ambiental. Para Jamali, Ale Ebrahim e Jamali (2023) essas áreas são responsáveis por desenvolver novas tecnologias, produtos e serviços, que impulsionam o crescimento do setor produtivo, contribuem para a melhoria da qualidade de vida da população e são essenciais para o desenvolvimento de soluções sustentáveis.

Portanto, a contabilidade classificada como STEM representa uma evolução substancial no campo profissional, redefinindo a maneira como os contadores operam e interagem com os dados financeiros (Carpenter, 2023). Tradicionalmente, a contabilidade dependia fortemente de processos manuais e cálculos que eram suscetíveis a erros humanos. No entanto, com o surgimento da tecnologia, automação e análise de dados, os contadores conseguiram melhorar significativamente a execução de suas atividades conforme apontado por Showalter & Krawczyk (2022), Woodside et al. (2020), Aryanti & Adhariani (2020), Qasim, El Refae & Eletter (2022) e Ciubotariu (2020). Portanto, a contabilidade reconhecida como STEM representa um campo dinâmico que integra o pensamento analítico, a tecnologia e a análise de dados para transformar e modernizar a prática contábil (Moore & Felo, 2022).

3.2.2 O desenvolvimento de competências para o futuro

Para Zarifian (1996) a competência profissional representa uma combinação de conhecimentos, de experiências e comportamentos que se exerce em um contexto determinado. A partir desse contexto, a alfabetização informacional emerge como um atributo essencial, conferindo aos alunos a capacidade de adquirir, analisar e justificar informações de maneira criteriosa (Park, & Cho, 2022; Banks & Barlex, 2020). Tal habilidade permite uma compreensão mais aprofundada do impacto da tecnologia da informação na sociedade (Qasim, El Refae & Eletter, 2022; Blankespoor, Dehaan, Wertz & Zhu, 2019). Paralelamente, as habilidades comportamentais como a promoção da criatividade, inovação, colaboração e pensamento crítico assume um papel crucial (Hallström & Schönborn, 2019; Banks & Barlex, 2020). Zizka, McGunagle e Clark (2021) reforçam essa ideia, ao destacar a alta valorização dada pelos empregadores às competências colaborativas, seguida pela comunicação e resolução proativa de problemas.

Ademais, educadores de diversas áreas têm investido cada vez mais na preparação dos alunos para um futuro sustentável, incorporando a resolução experiencial de problemas relacionados à sustentabilidade em seus programas educacionais (Craig, Sayers, Gilbertz & Karabas, 2022; Cole & Snider, 2019). Essa abordagem procura não apenas fornecer conhecimento teórico, mas também desenvolver habilidades práticas voltadas para a resolução de questões sustentáveis em diferentes contextos. De acordo com Smith e Watson (2019), o STEM desempenha um papel-chave nesse processo, ao oferecer competências que visam assegurar a sustentabilidade econômica, social e ambiental.

No Brasil, Bacich e Holanda (2020) recomendam que o país, levando em consideração suas particularidades sociais, culturais e educacionais, adote o movimento STEM em seus programas educacionais, seguindo o modelo de outros países que implementaram essa estratégia com sucesso e têm alcançado resultados positivos no Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA). Embora ainda esteja em estágios iniciais, o movimento STEM é visto como crucial para fomentar a inovação e apoiar o crescimento do setor de digitalização, além de contribuir para a autonomia científica e econômica do país.

Assim, torna-se evidente a necessidade de um ensino responsável por fomentar não apenas a aquisição de conhecimento, mas também o desenvolvimento de habilidades e atitudes necessárias para enfrentar os desafios contemporâneos. A integração desses aspectos nos currículos revela-se essencial para preparar os alunos não apenas para o mercado de trabalho, mas também para a vida em uma sociedade. Os estudos, portanto, enfatizam a importância da competência profissional em um contexto amplo, abrangendo conhecimentos, experiências e comportamentos específicos para cada cenário. Destacam-se elementos como a alfabetização informacional, crucial para a compreensão dos impactos da tecnologia na sociedade, e habilidades comportamentais, como criatividade, inovação, colaboração e pensamento crítico, ressaltando a relevância atribuída por empregadores a competências colaborativas e de resolução de problemas (Park, & Cho, 2022; Banks & Barlex, 2020; Watty, McKay & Ngo, 2016). Além disso, há uma crescente atenção dos

educadores para preparar os alunos para um futuro sustentável, integrando a resolução de problemas ligados à sustentabilidade nos programas educacionais (Pugliese, 2020).

Sob esse panorama, o órgão máximo educacional de cada nação estipula os tópicos que os currículos de contabilidade devem (no mínimo) abranger, englobando aspectos teóricos e práticos (Duarte 2020; IAESB, 2019). As instituições profissionais e conselhos reguladores também desempenham um papel na definição de como as universidades devem proceder em relação ao ensino oferecido, como a Fundação Brasileira de Contabilidade (FBC) e a *International Federation of Accountants* (IFAC) que busca promover um melhor ensino contábil através do *International Accounting Education Standards Board* (IAESB) (IFAC, 2020). O objetivo é contribuir com o desenvolvimento de diretrizes que visem o avanço de competências dos profissionais contábeis, sendo útil aos membros do IFAC, bem como as demais partes interessadas na profissão contábil (como universidades, empregadores e profissionais), a fim de fortalecer a profissão contábil (IAESB, 2019).

Dessa forma, as Normas Internacionais de Educação (IES) estabelecidas pelo IAESB definem os resultados de aprendizagem esperados de graduados em contabilidade, abrangendo competências técnicas, habilidades profissionais, valores éticos, experiência prática, desenvolvimento profissional inicial, desenvolvimento profissional contínuo e competência para auditorias. A norma IES02, em particular, abrange os sistemas de informações contábeis e foca no Desenvolvimento Profissional Inicial - Competência Técnica, exigindo a capacidade de aplicar conhecimentos profissionais para desempenhar um papel em padrões definidos (IAESB, 2019). Para tanto, destaca-se a importância de diretrizes educacionais que avancem as competências dos profissionais contábeis, conforme estabelecido por órgãos educacionais e profissionais, destacando a relevância de uma formação contábil que seja atualizada e alinhada com as exigências globais e locais para o fortalecimento da profissão (Qasim, El Refae & Eletter, 2022; Blankespoor, Dehaan, Wertz & Zhu, 2019).

3.2.3 A Importância das CPSIC para o desenvolvimento de profissionais de contabilidade

A capacidade de utilizar eficientemente ferramentas tecnológicas para coletar, analisar e interpretar dados financeiros é fundamental (Wolcott & Sargent, 2021; Grabińska, Andrzejewski & Grabiński, 2021). Nesse contexto, a alfabetização informacional, destacada por Blankespoor, Dehaan, Wertz e Zhu (2019), torna-se um atributo indispensável, afinal os profissionais de contabilidade munidos com tal competência podem avaliar criticamente as informações, permitindo uma tomada de decisão financeira mais assertiva (Aryanti & Adhariani, 2020; Ciubotariu, 2020).

Nesse sentido, o estudo de Andiola et al. (2020) analisou a integração das habilidades de análise de dados e a inclusão nos currículos de contabilidade. Os autores afirmam que os maiores desafios para a implementação estão relacionados com o financiamento e a escassez de professores especialistas na área. Logo, foi sugerido desenvolver treinamentos online acessíveis para professores e ofertar um curso específico sobre análise de dados para alunos de graduação. Outros estudos apontam que os alunos devem experimentar atividades com recursos pedagógicos onde as

tecnologias digitais estejam presentes, visto que, somente assim, os discentes poderão desenvolver as competências e habilidades necessárias (Dwaase, Awotwe & Smith 2020; Andiola, Masters & Norman, 2020). Os resultados indicam um aumento efetivo da necessidade de competências tecnológicas dos futuros professores, através da ampla utilização e experimentação de tecnologias associadas a métodos inovadores com integração de tecnologias no processo de ensino, avaliação e aprendizagem.

Além disso, a integração das habilidades STEM no campo da contabilidade, particularmente em sistemas de informações contábeis, ressalta a necessidade de uma base sólida em matemática e tecnologia (Dwaase, Awotwe & Smith 2020; Pilipczuk, 2020; Tan & Laswad, 2018; Showalter & Krawczyk, 2022; Woodside et al., 2020; Zin *et al.*, 2022). Como Bishop (1988) e Wei et al. (2022) enfatizam, a matemática não é apenas um conjunto de conhecimentos teóricos, mas uma ferramenta prática que, quando aplicada em conjunto com tecnologias avançadas, pode transformar a maneira como as informações financeiras são processadas e interpretadas. O conhecimento em sistemas de informações contábeis também implica o desenvolvimento de habilidades comportamentais, como a criatividade, inovação, colaboração e pensamento crítico, conforme destacado por Hallström & Schönborn (2019) e Banks & Barlex (2020).

Com isso, as Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) envolvem habilidades em tecnologia, como o conhecimento de softwares especializados, análise de dados, *big data*, inteligência artificial, entre outros (Pilipczuk, 2020). Logo, ao desenvolver competências para atuação com Sistemas de Informação, os profissionais contábeis se tornam proficientes em lidar com a crescente demanda por soluções baseadas em dados e tecnologias emergentes (Qasim & Kharbat, 2020). Por isso, a subárea de Sistemas de Informações Contábeis contribui para caracterizar a contabilidade como parte do STEM, visto que encontra sólido fundamento pela AICPA, que aponta uma interseção clara e lógica entre contabilidade e tecnologia (Deem, 2022).

A integração de competências relacionadas aos sistemas de informações contábeis na educação contábil é, portanto, essencial para garantir que os futuros contadores estejam preparados para tomar decisões baseadas em evidências e antecipar as necessidades futuras das organizações em um ambiente de negócios em constante mudança (Dwaase, Awotwe & Smith 2020; Andiola, Masters & Norman, 2020). Para tanto, faz-se necessário uma reavaliação dos currículos tradicionais, bem como a incorporação de conteúdos que reflitam as demandas tecnológicas atuais e o desenvolvimento de metodologias de ensino que promovam o pensamento crítico, a inovação e a adaptabilidade (Park, & Cho, 2022; Banks & Barlex, 2020; Woodside et al., 2020; Watty, McKay & Ngo, 2016).

No contexto contábil, tais habilidades são essenciais para a adaptação às mudanças regulatórias, para a resolução criativa de problemas financeiros complexos e para a colaboração em equipes multidisciplinares. Por fim, a preparação para um futuro sustentável, como sugerido por vários estudiosos (Cole & Snider, 2019; Pugliese, 2020), é uma consideração importante no desenvolvimento de competências, a fim de promover o desenvolvimento e implementação de práticas contábeis que não apenas garantam a saúde financeira das empresas, mas também promovam a responsabilidade social e ambiental.

3.3 MÉTODO

Diante do objetivo da pesquisa de apresentar as Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis que se enquadram no STEM e validar de que forma permeiam a atividade profissional, optou-se pela abordagem qualitativa (Flick, 2008). Quanto aos objetivos, a pesquisa é de cunho exploratório, visando a validação das Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) sob a perspectiva de cada área do STEM com profissionais da contabilidade. Para tanto, justifica-se esta pesquisa pelo seu caráter exploratório, dado que procura ampliar os limites do conhecimento disponível sobre um tema ainda emergente (caracterização da área contábil como STEM), estando muito mais preocupada com propor do que com confirmar hipóteses (Jaeger & Halliday, 1998).

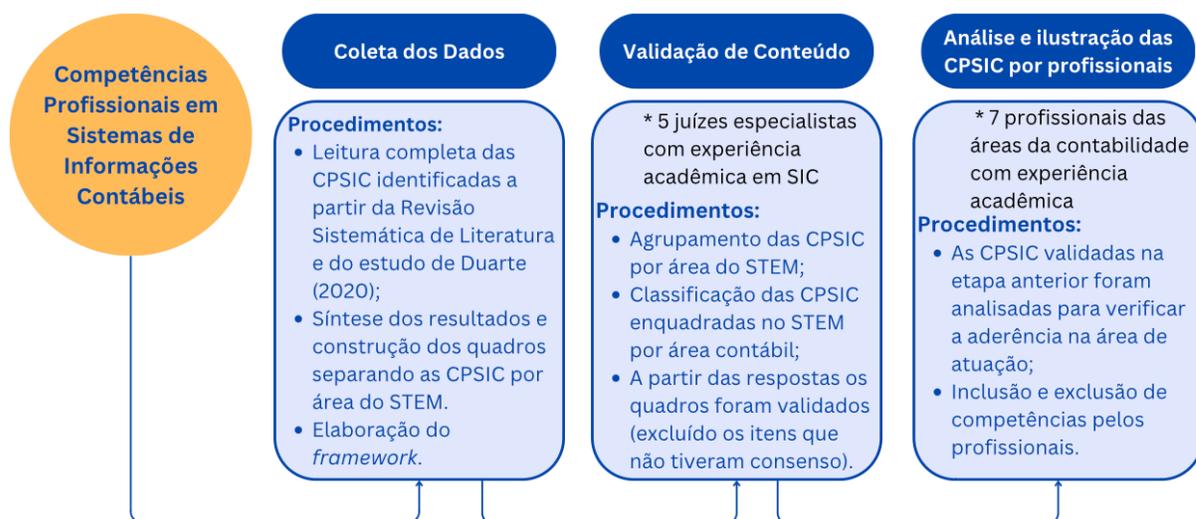
O estudo tem natureza qualitativa, sendo conduzido por meio de entrevistas semiestruturadas (Apêndice B) com profissionais contábeis que possuem experiência docente, já que busca investigar a integração das CPSIC no contexto das áreas do STEM sob a percepção dos profissionais da área, tornando possível a compreensão e interpretação das competências, bem como apresentar uma riqueza de dados com amplo conhecimento sobre o objeto da pesquisa (Collis & Hussey, 2005). O conteúdo das entrevistas foi adicionado ao *software* NVivo para auxiliar no processo de análise dos dados. O material textual gerado a partir da transcrição das entrevistas foi interpretado com base no método da análise de conteúdo (Schreier, 2013). Nesse sentido, busca-se compreender como os profissionais contábeis avaliam essa classificação, se concordam com as categorias atribuídas e se consideram que as competências realmente se alinham com os princípios do STEM. Através dessa análise, espera-se validar e aprimorar a classificação das competências, garantindo que elas estejam alinhadas com o STEM.

Assim, após a compilação, as competências identificadas na literatura foram submetidas à validação de conteúdo por especialistas a fim de validar o enquadramento dessas competências nas áreas do STEM (Apêndice A) para posteriormente serem avaliadas pelos profissionais contábeis dentro das áreas da contabilidade. Utilizou-se amostragem não probabilística intencional para recrutar os juízes especialistas, adotando-se o método bola de neve (Vergara, 2006). Foram estabelecidos critérios rigorosos para a seleção desses especialistas, incluindo experiência acadêmica e profissional acima de 10 anos na área contábil. Um total de 7 especialistas foi inicialmente identificado, dos quais 5 aceitaram participar após receberem convites formais. O processo de validação envolveu o envio de materiais via WhatsApp, incluindo a lista inicial de competências com prazos estabelecidos para resposta.

Assim, após a validação pelos especialistas, foram selecionados 16 profissionais com ampla experiência nas áreas contábeis. Para a seleção dos entrevistados, utilizou-se da técnica de escolha por acessibilidade (Vergara, 2006) e optou-se por profissionais que ainda atuam no mercado e que também possuem experiência docente para obter uma visão holística das demandas atuais no mercado e no ambiente acadêmico. Os especialistas foram contatados via e-mail para participar da pesquisa. Todavia, 7 retornaram aceitando o convite. Após a aceitação, enviou-se o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e demais materiais necessários para a participação na

etapa de entrevistas, assegurando a participação de forma voluntária na pesquisa, sendo garantido o anonimato dos respondentes na redação dos resultados (Apêndice C). Mediante autorização dos profissionais, todas as entrevistas foram gravadas e transcritas, com duração entre 60 minutos a 90 minutos, sendo realizadas de forma remota através do *Microsoft Teams*. Dessa forma, procedeu-se as entrevistas com 7 especialistas, sendo um de cada área, todos com experiência acadêmica e profissional nas áreas contábeis, quais sejam contabilidade tributária, contabilidade pública, contabilidade gerencial, contabilidade financeira, perícia, auditoria e sistemas de informações contábeis. Ao optar por essa abordagem, o foco reside em compreender a perspectiva dos profissionais, enriquecendo a discussão acadêmica e profissional sobre a relação entre as CPSIC e as áreas STEM. O objetivo é que os profissionais validem que as competências classificadas pertencem a sua respectiva área de atuação, assim como ilustrar e complementar a relação entre as CPSIC e as áreas STEM. A Figura 3.1 sintetiza as etapas descritas.

Figura 3.1 - Sistematização das etapas realizadas



Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Assim, o estudo contribui para uma análise mais aprofundada das competências necessárias para a formação contábil no contexto contemporâneo, ao mesmo tempo em que oferece contribuições relevantes para aprimorar a educação contábil. A análise das informações obtidas visa aprofundar a compreensão das CPSIC no contexto das áreas STEM, sob a perspectiva dos profissionais contábeis, enriquecendo a discussão nesse campo ainda em desenvolvimento. Para tanto, a Tabela 3.1 apresenta o perfil dos 7 profissionais entrevistados contendo a área e o tempo de atuação, salienta-se que a área de especialidade foi dividida conforme o estudo de Duarte (2020).

Tabela 3.1 - Caracterização da amostra do estudo

Entrevistado	Área de especialidade	Tempo de atuação (docência)	Tempo de atuação (mercado)
Entrevistado A	Auditoria	14 anos	10 anos
Entrevistado B	Contabilidade Financeira	6 anos	8 anos
Entrevistado C	Contabilidade Gerencial	6 anos	15 anos
Entrevistado D	Contabilidade Pública	4 anos	18 anos
Entrevistado E	Contabilidade Tributária	10 anos	21 anos
Entrevistado F	Perícia	17 anos	23 anos
Entrevistado G	Sistemas de Informações Contábeis	7 anos	15 anos

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Apesar da amostra ser constituída por 7 profissionais, este estudo se mostra válido e contributivo para a compreensão do tema em questão. Nesse aspecto, a escolha dos participantes representa adequadamente a população-alvo relevante para o estudo e busca trazer uma variedade de perspectivas e experiências. Dado o interesse exploratório da investigação, a quantidade de respondentes da pesquisa mostrou-se suficiente, permitindo apresentar proposições legítimas na síntese dos resultados, a fim de viabilizar abordagens descritivas ou explicativas na sequência (Collis & Hussey, 2005). Assim, entende-se a quantidade de entrevistados como natural no tipo de abordagem exploratória, e que é mitigada pelo sentido de oportunidade de explorar um fenômeno social em suas primeiras manifestações.

Assim, a primeira parte do roteiro de entrevista (Apêndice B) contemplou uma breve explicação sobre o conceito do STEM e sua relevância para o avanço da contabilidade, seguido por uma etapa descritiva a fim de verificar a área de atuação e tempo de experiência na área contábil. Além disso, foi apresentado a lista das principais competências em SIC a serem validadas em cada área do STEM. Por fim, também se questionou sobre os desafios e oportunidades relacionados as áreas de atuação e sobre o ensino dessas competências na sala de aula a fim de classificar as CPSIC que se caracterizam como STEM sob a visão dos profissionais especialistas. Quanto à análise dos resultados, foi utilizada a análise de conteúdo que tem como objetivo esclarecer os dados ao atribuir códigos para o material coletado (Schreier, 2013). Os códigos utilizados estão representados na identificação das seções de resultados, considerando que as CPSIC foram categorizadas em quatro áreas do STEM, permitindo um aprofundamento do assunto. Para manipulação do material coletado, utilizou-se do software *NVivo*. A análise de conteúdo das entrevistas resultou no *framework* de CPSIC em STEM, bem como na identificação das principais competências aplicáveis a cada área da contabilidade.

3.4 RESULTADOS

No contexto do estudo de Competências Profissionais em Sistemas de Informação Contábeis (CPSIC), as competências foram categorizadas de acordo com as áreas do STEM — Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática — e, alinhadas com as áreas específicas da contabilidade, tais como tributária, pública, gerencial, sistemas de informações contábeis, financeira, perícia e auditoria, para uma análise da interdisciplinaridade das competências. Para isso, foram elaborados quadros com as competências profissionais categorizadas em cada área do STEM, sendo que a última coluna da tabela apresenta o parecer do entrevistado, indicando se a competência foi validada, não validada ou incluída pelo profissional. Assim, as próximas seções destinam-se à descrição e discussão dos resultados.

3.4.1 Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)

O estudo identificou 76 Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis a partir da Revisão Sistemática de Literatura e do estudo de Duarte (2020). A compreensão, descrição e síntese dos resultados foi realizada a partir de duas etapas: (a) Leitura preliminar de todas as CPSIC; (b) Síntese dos resultados e construção dos quadros separando as CPSIC por área do STEM. Na primeira etapa, foi realizada uma leitura preliminar de todas as CPSIC, a fim de buscar familiarização com os assuntos e identificar as relações existentes. Com isso, as competências encontradas na literatura foram enquadradas e validadas por 5 especialistas da área contábil para a etapa seguinte de entrevista com os profissionais contábeis (Apêndice A).

Dentro do contexto apresentado, termos como "Apresentar informações", "Criar análises", "Desenvolver relatórios", e "Manipular dashboards e painéis de indicadores" indicam uma ênfase na gestão e análise de dados, sendo relacionados ao papel crescente da ciência de dados e da análise de informações dentro da contabilidade. Há uma clara recorrência de termos relacionados à tecnologia, como "sistemas ERP", "implantar sistemas integrados de gestão" e "*softwares* de contabilidade", que demonstra a relevância do conhecimento técnico e da proficiência em sistemas e *softwares* na prática contábil. Ademais, a análise revela diversas competências relacionadas ao papel dos sistemas de informações contábeis no apoio às operações de negócio e à organização. Ainda, existe um enfoque nas consequências da tecnologia da informação sobre a natureza e a avaliação dos negócios, bem como na abordagem de desafios a eles associados. Outras competências identificadas ressaltam o efeito dos sistemas de informações contábeis nas estratégias e na cultura empresarial.

Além disso, pode-se observar que, com o avanço tecnológico, os contadores precisam ter domínio em estatística básica, habilidades em programação e utilização de softwares especializados em análise de dados, como R, *SpotFire* e *Qlikview*. Tal mudança ratifica a transição do contador tradicional, focado em tarefas de registro e conformidade, para um papel mais analítico e orientado a dados, capaz de interpretar informações complexas para apoiar a tomada de decisões estratégicas, além das habilidades tradicionais. Somado a isso, a demanda por conhecimentos avançados em

planilhas e banco de dados, como SQL, revela a necessidade de uma gestão de grandes volumes de dados, indo além da entrada de informações para modelagem, análise e visualização de dados financeiros. As competências em programação, com linguagens como *Python* e Java, sugerem um movimento em direção à automação e à inovação em práticas contábeis.

Por fim, a última etapa da descrição dos resultados das Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis consistiu na síntese dos dados por meio da construção dos quadros separando as CPSIC por área do STEM. Tal elaboração foi construída após a etapa de validação feita pelos 5 especialistas contábeis. Para tanto, cada competência validada foi enquadrada em Ciência, Tecnologia, Engenharia ou Matemática (STEM) e nas áreas da contabilidade, sendo elas: contabilidade tributária, contabilidade pública, contabilidade gerencial, contabilidade financeira, perícia, auditoria e sistemas de informações contábeis. Os especialistas trataram sobre aspectos gerais de sua atuação na área e as inter-relações existentes com os conteúdos de sistemas de informações contábeis.

Para isso, a última coluna de cada quadro apresenta o parecer do entrevistado, indicando se a competência foi aprovada, não aprovada ou incluída pelo profissional. A competência “aprovada” significa que foi reconhecida pelo entrevistado como relevante e alinhada com os requisitos e práticas atuais do STEM na contabilidade. Ainda, a competência “não aprovada” indica que o entrevistado não reconhece a competência como relevante ou necessária no contexto de STEM para a contabilidade. Ou seja, indica que a competência em questão pode não ser aplicável, pode estar desatualizada, ou talvez não tenha sido observada em prática pelos profissionais entrevistados. Por fim, a competência “incluída” indica que o entrevistado identificou e adicionou uma nova competência que não estava previamente classificada na pesquisa, mas que ele acredita ser essencial para a prática contábil.

3.4.2 Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) na área de Auditoria

Ao discutir os desafios na educação contábil, especificamente na área de auditoria, o Entrevistado 1 destacou a falta de infraestrutura nas universidades, como a ausência de laboratórios equipados com softwares específicos do campo. Logo, essa carência impede que os alunos tenham contato prático com ferramentas que são utilizadas no dia a dia do profissional, limitando sua capacidade de aplicar conhecimentos teóricos na prática contábil. Além disso, outro desafio mencionado pelo Entrevistado 1 foi o desinteresse dos alunos nos conteúdos abordados, que preferem outras áreas à auditoria. Ademais, o profissional acredita que a carga horária limitada do curso restringe a possibilidade de um estudo mais aprofundado em áreas interdisciplinares como as tecnologias de informação.

Os fatores combinados representam barreiras significativas no desenvolvimento de competências que são cada vez mais necessárias no ambiente profissional contemporâneo. Como solução, o Entrevistado 1 aponta que, em relação às oportunidades de aprimoramento, a implementação de projetos interdisciplinares que simulem situações reais de mercado permitiria

aos alunos aplicar conceitos contábeis em contextos práticos, reforçando a conexão entre teoria e prática e incentivando o interesse dos alunos em áreas como a auditoria.

No tocante às competências de auditoria enquadradas na Ciência, destaca-se a capacidade de realizar análises críticas da informação contábil, compreender normas de auditoria e procedimentos contábeis, bem como aplicar métodos científicos para uma interpretação correta dos dados financeiros conforme a Figura 3. O Entrevistado 1 enfatizou a importância da ciência na auditoria, explicando que ela proporciona a base para a aplicação e o entendimento das normas de auditoria, permitindo a padronização de reportes e o desenvolvimento de controles internos mais eficientes.

Figura 3.2 - Competências em Ciência na Auditoria

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
AUDITORIA	Ciência	Compreender as normas de auditoria	Aprovado
		Padronizar reportes	Aprovado
		Manter e desenvolver procedimentos de controle interno	Aprovado
		Compreender os pronunciamentos contábeis	Aprovado
		Usar técnicas e procedimentos contábeis	Aprovado
		Analisar a informação contábil	Aprovado
		Ter uma base sólida de conhecimentos básicos de contabilidade	Aprovado
		Ter domínio dos problemas contábeis	Aprovado

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

De acordo com a Figura 4, no âmbito da Tecnologia, as competências abrangem domínio de sistemas ERP, utilização de softwares específicos para auditoria e segurança da informação gestão, refletindo a importância das ferramentas tecnológicas na eficiência dos processos contábeis. Ademais, constatou-se que a competência “Resolução de problemas técnicos relacionados com a tecnologia” não foi considerada aplicável à auditoria, como relata o Entrevistado 1: “[...] embora a tecnologia seja uma ferramenta fundamental no processo de auditoria, os problemas técnicos que enfrentamos geralmente não envolvem a resolução direta de questões tecnológicas”. Essa tarefa é frequentemente delegada a especialistas em TI, enquanto o auditor concentra-se em garantir que a tecnologia seja utilizada para fortalecer os controles internos e a integridade dos dados financeiros.

Somado a isso, o profissional destacou que a competência “Utilizar softwares exclusivos de tecnologia para auditar” é empregada especificamente para a análise detalhada de registros financeiros, verificação de conformidade com as normas contábeis e detecção de discrepâncias ou irregularidades. Dessa forma, os softwares são essenciais para a execução de testes de auditoria, como o exame de amostras de transações e a avaliação de controles internos. A competência de “Garantir a segurança dos dados” foi enfatizada como indispensável, refletindo a necessidade crescente de proteger informações em um ambiente digital sujeito a riscos cibernéticos.

Conforme a Figura 4, há mais competências relacionadas à Tecnologia, principalmente porque a área contábil vem passando por uma grande transformação com a adoção crescente de tecnologias de informação e sistemas automatizados. As habilidades tecnológicas são fundamentais para lidar com as complexidades dos sistemas de informações contábeis, que envolvem o uso de softwares especializados para processar dados contábeis, realizar análises automatizadas, gerar relatórios e dashboards, além de integrar informações de diversas áreas da empresa.

Outro fator importante está atrelado ao fato de que a contabilidade está cada vez mais digital, impulsionada por avanços tecnológicos como a computação em nuvem, a inteligência artificial e o *blockchain*. Por isso, os profissionais da contabilidade, especificamente da área de auditoria, precisam acompanhar as tendências tecnológicas e desenvolver habilidades em softwares, segurança da informação, integração de sistemas e análise de dados.

Figura 3.3 - Competências em Tecnologia na Auditoria

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
AUDITORIA	Tecnologia	Utilizar softwares exclusivos de tecnologia para auditar	Aprovado
		Garantir a segurança dos dados	Aprovado
		Criar bloqueios de segurança nos sistemas	Aprovado
		Utilizar interfaces de comunicação intra-organizacional	Aprovado
		Resolução de problemas técnicos relacionados com a tecnologia	Não Aprovado
		Adotar tecnologias mais eficientes para a execução do serviço	Aprovado
		Utilizar assinaturas eletrônicas	Aprovado
		Digitalizar uma série de documentos para introdução no sistema	Aprovado
		Compreender o funcionamento da integração de sistemas	Aprovado
		Estar continuamente atualizado em relação às tendências tecnológicas e possíveis aplicações nos negócios	Aprovado
		Utilizar softwares de produtividade do trabalho (por exemplo, Microsoft Excel, Microsoft Outlook)	Aprovado
		Ter noções de SQL	Aprovado
		Conhecimentos de programação (como Python, Java)	Aprovado
		Domínio das novas tecnologias como IA, aprendizado de máquina, computação em nuvem e blockchain	Aprovado
Realizar a interface com outros sistemas periféricos (como sistemas para atender o fisco, sistema para automatizar a matriz tributária, controladoria, fluxo de caixa, BI, etc.)	Aprovado		

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Por outro lado, as competências associadas à Engenharia, descritas na Figura 5, englobam a implementação de sistemas integrados de gestão e a análise de fluxos de trabalho, destacando-se a aplicação de princípios de engenharia para a otimização e controle dos processos contábeis. No âmbito da Engenharia, são de extrema importância as competências relacionadas com a implementação de módulos específicos para a contabilidade e automatização de processos. Os

profissionais com conhecimentos de Engenharia atuam na construção de fluxos de caixa de projetos, na execução de orçamentos e na análise crítica da informação contábil.

Nessa perspectiva, o Entrevistado 1 ressalta: “Na auditoria, a engenharia é fundamental, especialmente ao zelar pela segurança da informação do cliente”. Os mecanismos de segurança são utilizados para garantir que os dados são autênticos e íntegros. Na área de segurança de sistemas, o termo “auditar” significa coletar dados sobre o funcionamento de um sistema e analisá-los para encontrar possíveis vulnerabilidades ou violações de segurança, buscando suas causas e consequências (Sandhu & Samarati, 1996). Consequentemente, parte essencial do trabalho do auditor é analisar os riscos associados à manipulação de informações e criar sistemas de bloqueio para proteger esses dados.

Para o Entrevistado 1, a Engenharia fornece as ferramentas para manter o sigilo e a confidencialidade das informações. Além disso, a capacidade de resolver problemas e ter um domínio sobre a estrutura de bancos de dados são competências que permitem validar e otimizar os fluxos de trabalho das empresas, reforçando assim a função dos auditores no ambiente digital. Por fim, a competência “Desenvolver uma visão sistêmica a fim de compreender todas as etapas da auditoria” foi incluída na lista de Engenharia pelo profissional, pois essa habilidade permite ao auditor visualizar o processo de auditoria como um sistema integrado, onde cada parte está conectada e impacta o todo, conforme foi relatado pelo Entrevistado 1. Assim, essa habilidade inclui desde o planejamento inicial até a execução e relatório final, abrangendo a avaliação de riscos, testes de controle, e análise de dados financeiros.

Figura 3.4 - Competências em Engenharia na Auditoria

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
AUDITORIA	Engenharia	Zelar pela segurança da informação dos dados do cliente	Aprovado
		Utilizar mecanismos para garantir a autenticidade dos dados	Aprovado
		Analisar o risco de manipulação da informação	Aprovado
		Garantir a segurança dos dados	Aprovado
		Criar bloqueios de segurança nos sistemas	Aprovado
		Estar atento à segurança das informações (sigilo e confidencialidade)	Aprovado
		Capacidade de resolução de problemas	Aprovado
		Ter domínio da estrutura de banco de dados	Aprovado
		Validação do fluxo de trabalho da empresa	Aprovado
		Desenvolver uma visão sistêmica a fim de compreender todas as etapas da auditoria	Incluído

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

No domínio da Matemática, a Figura 6 apresenta como principais pontos a capacidade de lidar com a estrutura de bases de dados e a manipulação de grandes bases de dados. O domínio da Matemática desempenha um papel relevante nesta área, oferecendo contribuições significativas que sustentam a análise, a interpretação e a manipulação de dados financeiros e contábeis. A

matemática fornece ferramentas para efetuar cálculos, resolver problemas complexos e tomar decisões informadas; que facilitam a análise estatística e econômica dos dados contábeis, permitindo a identificação de padrões, tendências e conhecimentos importantes para a gestão financeira.

O Entrevistado 1 ressaltou a importância das competências matemáticas na auditoria, particularmente, a habilidade de compreender a lógica de cálculo dos sistemas para dominar os dados. Para o profissional, o desenvolvimento de relatórios a partir das informações dos sistemas é uma competência importante, assim como ter conhecimentos em estatística básica e avançada, incluindo o uso de softwares como R, *SpotFire*, *Qlikview*, e plataformas de planilhas e bancos de dados. Outra competência incluída pelo profissional foi de “Métodos quantitativos intermediários, modelos econométricos, relacionamento de variáveis e hipóteses”, enfatizando que a capacidade de estabelecer relações entre variáveis e testar hipóteses é essencial para a prática de auditoria.

Figura 3.5 - Competências em Matemática na Auditoria

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
AUDITORIA	Matemática	Compreender a lógica de cálculo do sistema visando o domínio dos dados	Aprovado
		Usar dashboards e painéis de indicadores	Aprovado
		Usar grandes bases de dados	Aprovado
		Habilidades em análises preditivas	Aprovado
		Desenvolver relatórios a partir das informações dos sistemas	Aprovado
		Criar relatórios	Aprovado
		Conhecimentos em estatística básica (tais como programação, estatística descritiva, estatística multivariada, análise de dados, R, SpotFire, Qlikview)	Aprovado
		Conhecimentos em planilhas (como Excel e Tableau) banco de dados (como SQL, Access, MongoDB e Hadoop)	Aprovado
		Competências de análise de dados	Aprovado
		Métodos quantitativos intermediários, modelos econométricos, relacionamento de variáveis e hipóteses	Incluído

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Para garantir que os alunos aprendam e apliquem as Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) de forma eficaz, o Entrevistado 1 mencionou a utilização de estudos de caso e *storytelling* como metodologias de ensino que devem ser utilizadas preferencialmente. Essas técnicas imergem os alunos em cenários realistas, facilitando a compreensão de conceitos através de narrativas que exemplificam desafios e soluções reais. Segundo o Entrevistado 1: “[...] quando a gente conecta teoria e prática, essas abordagens trazem mais engajamento e facilitam a retenção de conhecimento pelo aluno”, já que preparam os estudantes para aplicar habilidades contábeis e tecnológicas nos ambientes profissionais de forma mais intuitiva e contextualizada.

3.4.3 Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) na área de Contabilidade Financeira

No que se refere aos desafios de ensinar competências na área da contabilidade financeira, o Entrevistado 2 ressaltou: “[...] existe uma dificuldade de vincular o conteúdo à realidade dos alunos, muitos dos quais podem não ter experiência prática com banco de dados e programação, por exemplo”. Essa lacuna entre a teoria ensinada e a prática profissional dos alunos pode criar obstáculos no aprendizado, todavia, uma solução para essa questão envolve o desenvolvimento de uma abordagem mais flexível, que considere a experiência e o contexto de cada aluno, integrando exemplos práticos e estudos de caso que reflitam uma variedade de aplicações profissionais, como explica o Entrevistado 2. Além disso, é essencial proporcionar uma base introdutória sólida em tecnologias de informação, para que todos os alunos possam compreender e aplicar os princípios contábeis no ambiente digital.

Por outro lado, as oportunidades para aprimorar a formação dos futuros contadores nessa área, segundo o Entrevistado 2, envolvem a integração e o desenvolvimento de competências tecnológicas nos currículos, sendo enfatizado a necessidade de cursos que ensinem a manipulação de banco de dados e programação, competências estas que são frequentemente utilizadas na prática profissional, mas que não são abordadas de forma adequada na formação acadêmica. Conforme relata o Entrevistado 2: “[...] aprender SQL e programação vem muito do dia a dia, onde tu observas como o colega faz já que não tem uma formação prévia sobre isso, então uma oportunidade seria incluir essas habilidades no currículo”.

No tocante às CPSIC, as competências de contabilidade financeira enquadradas na Ciência destacam-se pelo uso de técnicas e procedimentos contábeis para a projeção e análise de relatórios financeiros fundamentais como o balanço patrimonial, DRE e fluxo de caixa, bem como a necessidade de ter uma base sólida de conhecimentos contábeis. De acordo com o Entrevistado 2: “Concordo com todas as competências justamente por ver elas no meu dia a dia, principalmente na minha atuação, a questão do impacto que os riscos têm em uma necessidade de capital [...], então isso vem da visão de analisar a informação contábil e reflete a competência de compreender os pronunciamentos e as normas.” Essa observação ressalta a importância de entender profundamente as normas e os pronunciamentos contábeis, que são essenciais para a correta avaliação e gestão dos riscos financeiros nas organizações.

Figura 3.6 - Competências em Ciência na Contabilidade Financeira

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
CONTABILIDADE FINANCEIRA	Ciência	Compreender as normas contábeis	Aprovado
		Compreender os pronunciamentos contábeis	Aprovado
		Usar técnicas e procedimentos contábeis	Aprovado
		Projetar balanço patrimonial, DRE, fluxo de caixa, etc.	Aprovado
		Ter uma base sólida de conhecimentos básicos de contabilidade	Aprovado
		Ter domínio dos problemas contábeis	Aprovado
		Analisar a informação contábil	Aprovado

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Nas competências em Tecnologia para a contabilidade financeira (Figura 8), a fluência em ferramentas de software é essencial para o manuseio eficiente de grandes volumes de dados financeiros. No entanto, o Entrevistado 2 observou que a competência "Digitalizar uma série de documentos para introdução no sistema" se tornou obsoleta em sua prática. Atualmente, o acesso direto aos bancos de dados elimina a necessidade de digitalização manual, o que reflete a evolução contínua e a integração da tecnologia na contabilidade. Este desenvolvimento sublinha a tendência da automação e o movimento em direção a sistemas cada vez mais interconectados e eficientes no campo financeiro.

Para o Entrevistado 2, os profissionais devem ter competência para utilizar plataformas como Excel e Tableau para modelagem financeira e previsões. Além disso, o domínio em ferramentas de bancos de dados como SQL permite aos contadores acessar e manipular grandes volumes de dados, facilitando as análises financeiras e o desenvolvimento de estratégias que guiam decisões de negócios.

Figura 3.7 - Competências em Tecnologia na Contabilidade Financeira

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
CONTABILIDADE FINANCEIRA	Tecnologia	Utilizar assinaturas eletrônicas	Aprovado
		Utilizar softwares de contabilidade	Aprovado
		Utilizar softwares de produtividade do trabalho (por exemplo, Microsoft Excel, Microsoft Outlook)	Aprovado
		Estar continuamente atualizado em relação às tendências tecnológicas e possíveis aplicações nos negócios	Aprovado
		Utilizar interfaces de comunicação intra-organizacional	Aprovado
		Resolução de problemas técnicos relacionados com a tecnologia	Aprovado
		Adotar tecnologias mais eficientes para a execução do serviço	Aprovado
		Garantir a segurança dos dados	Aprovado
		Criar bloqueios de segurança nos sistemas	Aprovado
		Utilizar diferentes sistemas públicos	Aprovado
		Digitalizar uma série de documentos para introdução no sistema	Não Aprovado
		Compreender o funcionamento da integração de sistemas	Aprovado
		Realizar a integração com sistemas de informações contábeis	Aprovado
		Ter noções de SQL	Aprovado
		Conhecimentos de programação (como Python, Java)	Aprovado
		Domínio das novas tecnologias como IA, aprendizado de máquina, computação em nuvem e blockchain	Aprovado
		Realizar a interface com outros sistemas periféricos (como sistemas para atender o fisco, sistema para automatizar a matriz tributária, controladoria, fluxo de caixa, BI, etc.)	Aprovado
Organizar processos para adequação aos sistemas	Aprovado		

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Na contabilidade financeira, a Engenharia (Figura 9) contribui substancialmente para a otimização de processos financeiros. Nesse viés, competências como implantar orçamentos, fornecer suporte para formação de preços de venda, e apoiar a área comercial são essenciais para a eficiência operacional. A capacidade de importar informações de ERPs e construir fluxos de caixa detalhados por projeto permite uma análise financeira mais granular, auxiliando o gerenciamento financeiro de projetos. O Entrevistado 2 realçou a importância de zelar pela segurança da informação e utilizar mecanismos de autenticação para proteger a integridade dos dados do cliente, além de identificar melhorias nos processos para assegurar a precisão contábil.

Além disso, o profissional inseriu competências adicionais, como “Desenvolver e aplicar políticas para a gestão responsável de dados” e “Comunicar informações complexas de forma clara para stakeholders”. Conforme o Entrevistado 2: “[...] A parte de interpretar esses dados, transformá-los em indicadores, em relatórios e *reports* é essencial, mas também uma boa forma de

comunicar tudo isso aos stakeholders que estão envolvidos em uma organização e em um projeto”. Ainda, o entrevistado ressalta: “Além da comunicação, uma competência de governança seria de compreender quem são os responsáveis por esses dados, valores, decisões e apetites”. Essas habilidades são essenciais para a governança corporativa e para o relacionamento transparente com as partes interessadas.

Figura 3.8 - Competências em Engenharia na Contabilidade Financeira

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
CONTABILIDADE FINANCEIRA	Engenharia	Implantar orçamento	Aprovado
		Atuar dando suporte para a formação do preço de venda de novos projetos (a partir dos dados dos SIC)	Aprovado
		Apoiar a área comercial	Aprovado
		Importar informações do ERP	Aprovado
		Construir fluxo de caixa por projeto	Aprovado
		Trabalhar nos processos das outras áreas da empresa que fornecem input ao fechamento da empresa	Aprovado
		Zelar pela segurança da informação dos dados do cliente	Aprovado
		Utilizar mecanismos para garantir a autenticidade dos dados	Aprovado
		Estar atento à segurança das informações (sigilo e confidencialidade)	Aprovado
		Identificar melhorias de processos em todas as áreas da empresa para garantir números contábilísticos exatos	Aprovado
		Validação do fluxo de trabalho da empresa	Aprovado
		Gerenciar projetos	Aprovado
		Capacidade de resolução de problemas	Aprovado
		Ter domínio da estrutura de banco de dados	Aprovado
		Desenvolver e aplicar políticas e práticas para a gestão responsável de dados, decisões e riscos	Incluído
		Capacidade de comunicar informações complexas de forma clara para <i>stakeholders</i>	Incluído

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Ademais, a Matemática (Figura 10) desempenha uma função basilar na contabilidade, conforme corroborado pelo Entrevistado 2: “[...] A habilidade de compreender a lógica de cálculo do sistema é indispensável para o domínio dos dados financeiros”. O uso de dashboards e painéis de indicadores auxilia na interpretação de grandes volumes de dados, facilitando a tomada de decisão estratégica. Por sua vez, os conhecimentos avançados em estatística, incluindo a utilização de softwares como R, SPSS e SAS, são fundamentais para análises preditivas e desenvolvimento de relatórios.

O entrevistado também salientou a importância de habilidades em análises preditivas e a capacidade de criar relatórios informativos a partir de sistemas contábeis, enfatizando que a matemática não é apenas sobre números; é também sobre aplicar métodos estatísticos para prever tendências e tomar decisões informadas. Tal entendimento permite que contadores financeiros não apenas interpretem dados, mas também antecipem resultados futuros e elaborem estratégias proativas para a gestão financeira.

Figura 3.9 - Competências em Matemática na Contabilidade Financeira

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
CONTABILIDADE FINANCEIRA	Matemática	Compreender a lógica de cálculo do sistema visando o domínio dos dados	Aprovado
		Usar dashboards e painéis de indicadores	Aprovado
		Usar grandes bases de dados	Aprovado
		Habilidades em análises preditivas	Aprovado
		Desenvolver relatórios a partir das informações dos sistemas	Aprovado
		Criar relatórios	Aprovado
		Conhecimentos em estatística básica (tais como programação, estatística descritiva, estatística multivariada, análise de dados, R, SpotFire, Qlikview)	Aprovado
		Conhecimentos em planilhas (como Excel e Tableau) banco de dados (como SQL, Access, MongoDB e Hadoop)	Aprovado
		Utilização de software estatístico (IDEA, ACL, SPSS e SAS)	Aprovado
		Competências de análise de dados	Aprovado

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Para ensinar as Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) de maneira efetiva, o Entrevistado 2 apontou a importância de alinhar o ensino com a realidade prática dos alunos. O uso de *storytelling* e estudos de caso de empresas reais podem ilustrar a aplicação de competências no mercado atual, integrando exemplos do cotidiano dos alunos a fim de enriquecer o aprendizado, tornando-o mais significativo. Como exemplo, o Entrevistado 2 cita que seria interessante incentivar os alunos a apresentarem problemas reais de seus locais de trabalho e, em seguida, aplicar os conceitos aprendidos para resolvê-los, fomentando um aprofundamento das intersecções entre contabilidade e as áreas STEM.

3.4.4 Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) na área de Contabilidade Gerencial

No que se refere aos desafios, o Entrevistado 3 destacou um desafio no ensino de competências na área gerencial: a insuficiência da base educacional em matemática e raciocínio lógico dos alunos ao ingressarem na graduação, conforme exemplifica: “O grande desafio é a base,

porque hoje o aluno chega na graduação e a gente sabe que infelizmente, no Brasil, a nossa base em matemática e raciocínio lógico é muito deficitária [...] Para trabalhar com a maioria dessas competências é fundamental que o aluno tenha uma ótima base em matemática”. Por outro lado, o entrevistado ressaltou um aspecto positivo: o avanço da tecnologia, que democratiza o acesso ao conhecimento, especialmente através da inteligência artificial generativa, que pode ser uma ferramenta facilitadora no aprendizado, como relata o Entrevistado 3: “Um lado positivo é que com o avanço da tecnologia, todos tem acesso de uma maneira ou de outra ao conhecimento, principalmente com a inteligência artificial generativa que pode facilitar o aprendizado”. Ainda, acrescenta: “Algum tempo atrás, até poderíamos dizer que os desafios estavam relacionados com a falta de laboratórios ou as ferramentas, mas hoje temos tudo disponível de forma online, não é preciso instalar ferramentas nos equipamentos da universidade. Em faculdades de primeira linha, os alunos levam seus notebooks para a sala de aula, já em outras realidades, mesmo indo aos laboratórios, é possível rodar os programas pela nuvem, sem necessidade de instalar.” De acordo com o profissional, a mudança para plataformas online e a capacidade de usar softwares de nuvem também são vistas como avanços que superam a falta de laboratórios físicos e permitem aos alunos acessar as ferramentas necessárias para a educação contábil.

Somado a isso, outro desafio que foi superado com a evolução da tecnologia: a disponibilidade de bases de dados para uso educacional. Segundo o Entrevistado 3: “[...] outro desafio antigamente era encontrar bases de dados disponíveis para o uso em aula, muitas vezes era preciso entrar em contato com as empresas e solicitar o acesso, mas hoje em dia nós encontramos disponíveis online e de forma gratuita, em último caso podemos até solicitar para o ChatGPT gerar uma base.” Desse modo, anteriormente era necessário um esforço considerável para obter esses dados, muitas vezes recorrendo diretamente às empresas. Atualmente, com vastos repositórios online oferecendo dados de acesso livre e a possibilidade de utilizar ferramentas como o ChatGPT para gerar conjuntos de dados simulados, os educadores têm maior disponibilidade de diferentes recursos para enriquecer a experiência de aprendizado.

Em relação às oportunidades de aprimoramento na formação, o profissional identificou a necessidade de integrar uma visão de mercado e experiências práticas no currículo de contabilidade como um meio de aprimorar a formação dos futuros contadores. De acordo com o Entrevistado 3: “É importante colocar esse aluno em contato com boas ferramentas, sistemas, ERP para que ele possa ter essa vivência; e, também usar os *cases* mais próximos da realidade ou reais em sala de aula [...] O professor conseguir levar uma visão de mercado é algo essencial na formação desse aluno”. Para o entrevistado, essa abordagem prática pode incluir simulações de mercado, estudos de caso atualizados e parcerias com empresas para projetos práticos, permitindo aos alunos desenvolver habilidades diretamente alinhadas com as demandas do mercado de trabalho em contabilidade.

As competências em Ciência (Figura 11) na contabilidade gerencial são essenciais para a análise e interpretação de dados financeiros que suportam a tomada de decisões estratégicas. O Entrevistado 3 destacou a relevância da habilidade analítica e do pensamento crítico, validando competências que permitem aos gestores entender e analisar os dados contábeis. Nesse sentido, a competência “Compreender os processos organizacionais que geram impacto na contabilidade” foi

incluída pelo profissional, já que envolve a análise de como as operações diárias, as decisões de gestão e as políticas empresariais afetam os registros financeiros e os resultados econômicos da organização. Para o Entrevistado 3: “Quanto mais esse profissional contábil entender das outras áreas, melhor ele irá performar, ou seja, é preciso que o profissional compreenda os processos das outras áreas que direta ou indiretamente irão gerar esse impacto ou transacionar na contabilidade, seja por que é um faturamento e contabiliza a nota de venda ou algum outro processo onde é preciso entender se entra nas despesas ou até algum ativo intangível”.

Figura 3.10 - Competências em Ciência na Contabilidade Gerencial

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
CONTABILIDADE GERENCIAL	Ciência	Compreender os processos contábeis	Aprovado
		Analisar a informação contábil	Aprovado
		Escolher melhores estratégias fiscais para a área contábil	Aprovado
		Compreender as normas contábeis	Aprovado
		Compreender os pronunciamentos contábeis	Aprovado
		Ter uma base sólida de conhecimentos básicos de contabilidade	Aprovado
		Ter domínio dos problemas contábeis	Aprovado
		Usar técnicas e procedimentos contábeis	Aprovado
		Compreender os processos organizacionais que geram impacto na contabilidade	Incluído

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

As competências em Tecnologia para a contabilidade gerencial (Figura 12) se destacam pela necessidade de fluência em ferramentas para o manuseio de grandes volumes de dados. De acordo o Entrevistado 3, os profissionais devem ter conhecimento em ferramentas de bancos de dados como SQL, pois permite aos contadores acessar e manipular grandes volumes de dados, facilitando as análises financeiras e o desenvolvimento de estratégias que guiam decisões de negócios, conforme ratifica o Entrevistado 3: “[...] acredito que ter noções de SQL é mais necessário do que a programação em si, por isso é importante ter um conhecimento mais avançado em banco de dados”. Ainda, o profissional complementa sobre a importância de desenvolver essa competência: “O conhecimento em SQL, por exemplo, te proporciona as condições necessárias para trabalhar com *Business Intelligence*, *Business Analytics* e outras tarefas.”

Contudo, o Entrevistado 3 apresenta como exemplo o *case* do iFood em que a força de trabalho precisa ter domínio da estrutura de banco de dados: “[...] o iFood é um exemplo, foi divulgado um percentual muito expressivo de profissionais que trabalham direto com SQL, eles fazem as consultas nos *data warehouses* para gerar os insights, fazer as análises, tomada de decisão, para desenvolvimento de produto e outras áreas.” Ademais, o Entrevistado 3 ressalta que em uma

palestra apresentada pelo diretor de inovação do iFood, Marcos Gurgel, foi reforçado a relevância do conhecimento em linguagem para manipulação de registros em bancos de dados relacionais, como destaca: “[...] na palestra o diretor disse que Excel nem se fala mais, porque o dia a dia deles envolve uma expressiva força de trabalho trabalhando direto no SQL.” Todavia, complementa com ressalvas: “[...] mas não podemos generalizar e comparar uma empresa como o iFood com outras de menor porte, considerando que as transações do iFood tem uma volumetria mais expressiva e o Excel nem suporta essa quantidade de dados, no entanto, a gente sabe que a maioria das empresas no Brasil são de pequeno e médio porte, por isso o Excel ainda é uma ferramenta muito utilizada e é uma *skill* importante.”

Figura 3.11 - Competências em Tecnologia na Contabilidade Gerencial

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
CONTABILIDADE GERENCIAL	Tecnologia	Utilizar interfaces de comunicação intra-organizacional	Aprovado
		Compreender o funcionamento da integração de sistemas	Aprovado
		Estar continuamente atualizado em relação às tendências tecnológicas e possíveis aplicações nos negócios	Aprovado
		Utilizar softwares de produtividade do trabalho (por exemplo, Microsoft Excel, Microsoft Outlook)	Aprovado
		Resolução de problemas técnicos relacionados com a tecnologia	Aprovado
		Adotar tecnologias mais eficientes para a execução do serviço	Aprovado
		Utilizar assinaturas eletrônicas	Aprovado
		Analisar o risco de manipulação da informação	Aprovado
		Garantir a segurança dos dados	Aprovado
		Utilizar diferentes sistemas públicos	Aprovado
		Digitalizar uma série de documentos para introdução no sistema	Aprovado
		Realizar a integração com sistemas de informações contábeis	Aprovado
		Utilizar softwares de contabilidade	Aprovado
		Ter noções de SQL	Aprovado
		Conhecimentos de programação (como Python, Java)	Aprovado
		Domínio das novas tecnologias como IA, aprendizado de máquina, computação em nuvem e blockchain	Aprovado
		Realizar a interface com outros sistemas periféricos (como sistemas para atender o fisco, sistema para automatizar a matriz tributária, controladoria, fluxo de caixa, BI, etc.)	Aprovado
		Organizar processos para adequação aos sistemas	Aprovado
		Implantar módulos específicos de escritórios de contabilidade (como contabilidade, patrimônio, livros fiscais, folha de pagamento...)	Aprovado
		Conhecimento avançado em banco de dados	Incluído
		Zelar pela segurança da informação dos dados do cliente	Realocado
		Utilizar mecanismos para garantir a autenticidade dos dados	Realocado
		Estar atento à segurança das informações (sigilo e confidencialidade)	Realocado
Importar informações do ERP	Realocado		
Ter domínio da estrutura de banco de dados	Realocado		

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Na contabilidade gerencial, a Engenharia (Figura 13) contribui substancialmente para o gerenciamento de fluxos de processos. Entretanto, as competências “Zelar pela segurança da informação dos dados do cliente”, “Utilizar mecanismos para garantir a autenticidade dos dados”, “Analisar o risco de manipulação da informação”, “Garantir a segurança dos dados”, “Importar informações do ERP” e “Estar atento à segurança das informações (sigilo e confidencialidade)” foram realocadas da Engenharia para a Tecnologia, pois de acordo com o Entrevistado 3: “[...] já que estamos falando de segurança da informação, são competências mais relacionadas com os analistas de sistemas, de segurança de TI ou um engenheiro de dados que se relacionam diretamente com a tecnologia, mas é inegável que existe uma interconexão entre essas duas áreas (tecnologia e engenharia)”.

Por outro lado, outras três competências foram incluídas pelo profissional na área da Engenharia. A competência em “Elaboração de estudos econômicos de viabilidade de negócios” envolve a análise detalhada de custos, receitas e margens para determinar a sustentabilidade e o potencial lucrativo de novas iniciativas ou projetos existentes. Já a habilidade para “Desenvolver habilidade para desenhar processos” refere-se à capacidade de mapear, analisar e otimizar processos organizacionais, aumentando a eficiência operacional. O Entrevistado 3 acrescenta o termo “*AS IS/TO BE*”, ou seja, essa competência envolve mapear os processos atuais (“*AS IS*”), identificar ineficiências e pontos de melhoria, e então desenhar o estado desejado futuro (“*TO BE*”) dos processos para alcançar maior eficiência e eficácia operacional. Por fim, a “Elaboração de indicadores gerenciais” está relacionada à criação e ao uso de métricas que permitem o monitoramento do desempenho organizacional, fundamentais para a gestão estratégica e tomada de decisões baseada em evidências.

Figura 3.12 - Competências em Engenharia na Contabilidade Gerencial

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
CONTABILIDADE GERENCIAL	Engenharia	Capacidade de resolução de problemas	Aprovado
		Validação do fluxo de trabalho da empresa	Aprovado
		Gerenciar projetos	Aprovado
		Trabalhar nos processos das outras áreas da empresa que fornecem input ao fechamento da empresa	Aprovado
		Apoiar a área comercial	Aprovado
		Construir fluxo de caixa por projeto	Aprovado
		Zelar pela segurança da informação dos dados do cliente	Não Aprovado
		Utilizar mecanismos para garantir a autenticidade dos dados	Não Aprovado
		Analisar o risco de manipulação da informação	Não Aprovado
		Garantir a segurança dos dados	Não Aprovado
		Estar atento à segurança das informações (sigilo e confidencialidade)	Não Aprovado
		Implantar orçamento	Aprovado
		Atuar dando suporte para a formação do preço de venda de novos projetos (a partir dos dados dos SIC)	Aprovado
		Importar informações do ERP	Não Aprovado
		Identificar melhorias de processos em todas as áreas da empresa para garantir números contábilísticos exatos	Aprovado
		Ter domínio da estrutura de banco de dados	Não Aprovado
		Elaboração de estudos econômicos de viabilidade de negócios	Incluído
		Desenvolver habilidade para desenhar processos	Incluído
Elaboração de indicadores gerenciais	Incluído		

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Na Matemática (Figura 14), o Entrevistado 3 incluiu mais duas competências consideradas essenciais na sua área de atuação, sendo “Elaboração de modelos prescritivos”, ou seja, utilizar dados históricos e tendências atuais para desenvolver modelos que ajudam a determinar as melhores ações para alcançar objetivos financeiros específicos sendo fundamentais para orientar decisões estratégicas, conforme relata: “[...] Essas habilidades envolvem criar o modelo, testar e implementar”. Ainda, acrescentou como uma nova competência o “Domínio avançado do *PowerBI*”, reconhecendo a ferramenta como essencial para a análise de dados e visualização de informações que direcionam a gestão empresarial.

Figura 3.13 - Competências em Matemática na Contabilidade Gerencial

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
CONTABILIDADE GERENCIAL	Matemática	Compreender a lógica de cálculo do sistema visando o domínio dos dados	Aprovado
		Usar dashboards e painéis de indicadores	Aprovado
		Usar grandes bases de dados	Aprovado
		Habilidades em análises preditivas	Aprovado
		Desenvolver relatórios a partir das informações dos sistemas	Aprovado
		Criar relatórios	Aprovado
		Conhecimentos em estatística básica (tais como programação, estatística descritiva, estatística multivariada, análise de dados, R, SpotFire, Qlikview)	Aprovado
		Conhecimentos em planilhas (como Excel e Tableau) banco de dados (como SQL, Access, MongoDB e Hadoop)	Aprovado
		Utilização de software estatístico (IDEA, ACL, SPSS e SAS)	Aprovado
		Competências de análise de dados	Aprovado
		Elaboração de modelos prescritivos	Incluído
		Ter domínio avançado do PowerBI (ferramenta analítica)	Incluído

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

O Entrevistado 3 destacou a importância de incorporar aplicações práticas, casos reais, ferramentas avançadas e a participação de profissionais do mercado no ensino dessas competências. Assim, essa abordagem visa não apenas enriquecer a compreensão teórica dos alunos, mas também prepará-los para enfrentar os desafios reais do ambiente profissional, promovendo uma aprendizagem mais integrada e aplicada. Para tanto, o profissional sugere a apresentação de Sistemas de Informações Contábeis em sala de aula, como ERP de grandes fornecedores, para expor alunos à prática de implantação e gestão desses sistemas. Conforme explica o Entrevistado 3: “Seria interessante apresentar nas aulas um Sistema de Informação Contábil, tanto sistema de escritório contábil como o Domínio; ou algum ERP, como SAP ou ERP da TOTVS. Hoje, até existe a possibilidade de rodar alguns ERP de forma online, mas o problema é conseguir licenças *free* para os alunos [...]. É importante para que o aluno possa ter a experiência de simular a implantação ou troca de um ERP, porque tudo passa pela parametrização contábil, como a definição do plano de contas, dos custos etc.”

Outra sugestão apresentada pelo Entrevistado 3 foi: “Então, por exemplo, se a universidade tem a licença de algum ERP, poderiam ser feitos trabalhos em conjunto com outras disciplinas, assim a disciplina de contabilidade fiscal, custos, financeira poderiam fazer trabalhos transversais, trazendo maior conexão entre as disciplinas.” Essa abordagem facilita a compreensão dos alunos sobre como diferentes áreas da contabilidade se interconectam, promovendo uma visão sistêmica da contabilidade. A aplicação prática desses sistemas, por exemplo, simula desafios reais em um contexto educacional, preparando os estudantes para a dinâmica do mercado e fortalecendo suas habilidades analíticas e de tomada de decisão.

3.4.5 Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) na área de Contabilidade Pública

O desafio de ensinar competências em Sistemas de Informações Contábeis, principalmente na área da Tecnologia, foi enfatizado pelo Entrevistado 4, que destacou a dificuldade de integrar uma visão tecnológica dentro do formato restrito das aulas tradicionais. De acordo com o profissional, esse desafio é amplificado pela necessidade de equilibrar o ensino técnico contábil direcionado para o setor público com a implementação prática de ferramentas tecnológicas, que são cruciais para a modernização e eficiência do setor. A estrutura das aulas muitas vezes não permite a interatividade e a prática necessárias para que os alunos absorvam e apliquem essas competências de maneira efetiva. Conforme relata o Entrevistado 4: “[...] ensinar a parte técnica contábil aplicada ao setor público já traz muitos desafios, mas também incorporar essa visão tecnológica, que é extremamente essencial, é muito difícil principalmente por conta do formato tradicional das aulas, que muitas vezes não permitem maior interação e experimentação prática por parte dos alunos.”

Nesse contexto, o Entrevistado 4 aponta uma lacuna significativa na formação contábil atual, onde a deficiência tecnológica leva as empresas a contratar profissionais de TI que, embora tenham domínio em tecnologia, muitas vezes desconhecem as normas e práticas contábeis. Logo, essa lacuna resulta em desafios de comunicação e eficiência operacional. O Entrevistado 4 expõe: “Hoje, as empresas contratam profissionais de TI por conta dessa deficiência da parte tecnológica no ensino contábil, mas o que acontece é que esses profissionais não entendem das normas contábeis e dos lançamentos, então essa conversa acaba sendo muito difícil [...] O ideal seria ter contadores que também tivessem o domínio dessas novas tecnologias”. Portanto, para superar isso, o Entrevistado 4 aponta como uma oportunidade, enriquecer o currículo contábil com educação tecnológica, formando contadores com domínio das novas tecnologias e dos princípios contábeis, fortalecendo assim sua posição no mercado de trabalho.

No tocante às competências de contabilidade pública enquadradas na Ciência, destaca-se a capacidade de interpretar a informação contábil, compreender normas e procedimentos contábeis, bem como aplicar métodos científicos para uma análise dos dados contábeis conforme a Figura 15. O Entrevistado 4 ressaltou a importância da ciência, explicando que ela proporciona a base para a aplicação e o entendimento do Plano de Contas Aplicado ao Setor Público (PCASP), permite a consolidação das contas públicas, conforme determinação da Lei de Responsabilidade Fiscal (LRF).

Figura 3.14 - Competências em Ciência na Contabilidade Pública

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
CONTABILIDADE PÚBLICA	Ciência	Compreender as normas contábeis	Aprovado
		Usar técnicas e procedimentos contábeis	Aprovado
		Ter uma base sólida de conhecimentos básicos de contabilidade	Aprovado
		Compreender os pronunciamentos contábeis	Aprovado
		Compreender os processos contábeis	Aprovado
		Analisar a informação contábil	Aprovado
		Ter domínio dos problemas contábeis	Aprovado

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Na Tecnologia (Figura 16), especificamente, sobre a competência “Realizar a integração com sistemas de informações contábeis”, o Entrevistado 4 validou-a, todavia, apresentou ressalvas: “Se o profissional for atuar em um órgão público, não necessariamente será necessário realizar essas integrações com sistemas, mas se o profissional for atuar em uma empresa de sistemas que irá fornecer esse sistema para o setor público será preciso ter esse domínio.” Outro comentário feito pelo profissional se refere à implantação de módulos nos sistemas, foi ressaltado que: “No local em que eu atuo não é preciso implantar módulos específicos de contabilidade, quem faz esse trabalho é a empresa que disponibiliza o sistema em que trabalhamos. No entanto, se o profissional for trabalhar na empresa que fornece esse software acredito que é necessário ter esse conhecimento”.

Já no que se refere ao domínio das novas tecnologias emergentes, o Entrevistado 4 afirmou: “Ainda não temos a tecnologia de *blockchain* no setor público, mas é um conhecimento válido porque hoje já temos a computação em nuvem, que em cinco anos atrás nós não tínhamos. Então, acredito que com o avanço da tecnologia poderá ser introduzido o *blockchain* no setor público”. Além disso, as competências que envolvem “Ter noções de SQL” e “Conhecimentos de programação (como Python, Java)” foram invalidadas pelo profissional, que não as considera essenciais para o contador que atua no setor público.

Figura 3.15 - Competências em Tecnologia na Contabilidade Pública

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
CONTABILIDADE PÚBLICA	Tecnologia	Utilizar diferentes sistemas públicos	Aprovado
		Realizar a integração com sistemas de informações contábeis	Aprovado
		Organizar processos para adequação aos sistemas	Aprovado
		Implantar módulos específicos de escritórios de contabilidade (como contabilidade, patrimônio, livros fiscais, folha de pagamento...)	Aprovado
		Estar continuamente atualizado em relação às tendências tecnológicas e possíveis aplicações nos negócios	Aprovado
		Utilizar softwares de produtividade do trabalho (por exemplo, Microsoft Excel, Microsoft Outlook)	Aprovado
		Resolução de problemas técnicos relacionados com a tecnologia	Não Aprovado
		Adotar tecnologias mais eficientes para a execução do serviço	Aprovado
		Utilizar assinaturas eletrônicas	Aprovado
		Garantir a segurança dos dados	Aprovado
		Digitalizar uma série de documentos para introdução no sistema	Aprovado
		Utilizar sistemas de gestão fiscal	Aprovado
		Compreender o funcionamento da integração de sistemas	Aprovado
		Utilizar softwares de contabilidade	Aprovado
		Ter noções de SQL	Não Aprovado
		Conhecimentos de programação (como Python, Java)	Não Aprovado
		Domínio das novas tecnologias como IA, aprendizado de máquina, computação em nuvem e blockchain	Aprovado
Realizar a interface com outros sistemas periféricos (como sistemas para atender o fisco, sistema para automatizar a matriz tributária, controladoria, fluxo de caixa, BI, etc.)	Aprovado		

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Na contabilidade pública, as competências de Engenharia (Figura 17) visam a promoção da integridade, transparência e eficiência dos processos contábeis. A análise de risco de manipulação da informação e o uso de mecanismos para garantir a autenticidade dos dados são essenciais para assegurar a confiança do público nas informações financeiras divulgadas. Para o Entrevistado 4, a atenção à segurança das informações é um dever inerente, onde o sigilo e a confidencialidade são primordiais para proteger os dados dos cidadãos, no caso do setor público. A capacidade de resolução de problemas e o zelo pela segurança dos dados contribuem para o suporte eficaz na tomada de decisão pelos gestores públicos. Adicionalmente, o Entrevistado 4 incluiu duas competências essenciais “Capacidade de auxiliar o gestor na tomada de decisão” e “Transmitir a informação para os usuários externos”, acrescentando que a competência de comunicar

informações de forma clara e precisa para usuários externos, como órgãos fiscalizadores e o poder legislativo, é fundamental para a responsabilidade e prestação de contas na esfera pública.

Figura 3.16 - Competências em Engenharia na Contabilidade Pública

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
CONTABILIDADE PÚBLICA	Engenharia	Analisar o risco de manipulação da informação	Aprovado
		Utilizar mecanismos para garantir a autenticidade dos dados	Aprovado
		Estar atento à segurança das informações (sigilo e confidencialidade)	Aprovado
		Capacidade de resolução de problemas	Aprovado
		Zelar pela segurança da informação dos dados dos cidadãos	Aprovado
		Garantir a segurança dos dados	Aprovado
		Capacidade de auxiliar o gestor na tomada de decisão	Incluído
		Transmitir a informação para os usuários externos (órgãos fiscalizadores, poder legislativo)	Incluído

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Além disso, no setor público, a Matemática (Figura 18) proporciona a base para garantir a precisão e a correta aplicação dos recursos públicos. Segundo o Entrevistado 4, é importante que os contadores compreendam a lógica dos cálculos realizados dentro dos sistemas contábeis governamentais. Tal entendimento se faz necessário para a correta parametrização dos sistemas, garantindo que os lançamentos, como os de pagamentos, sejam adequadamente categorizados nos grupos de contas correspondentes. Conforme corrobora o Entrevistado 4: “Compreender a lógica do cálculo é essencial, porque apesar de o sistema ter muitas funções, os contadores que precisam fazer a parametrização do sistema, então é preciso entender a lógica do cálculo e quais são os lançamentos, por exemplo, quando é feito o lançamento de pagamento é necessário fazer o lançamento nos grupos de contas”.

Ademais, de acordo com o Entrevistado 4 o conhecimento em estatística básica e ferramentas analíticas é subutilizado devido a vários fatores, já que existem estruturas burocráticas e sistemas legados que dificultam a integração de metodologias estatísticas avançadas e softwares de análise de dados. Somado a esse fator, os funcionários não estão treinados para aplicar essas técnicas em seu trabalho diário, resultando em uma preferência por métodos tradicionais e estabelecidos de contabilidade e relatórios.

Por fim, a inclusão da competência “Capacidade de mineração dos dados” na contabilidade pública é uma *skill* importante, representando a evolução do setor em direção a uma gestão de dados mais analítica e orientada por evidências. Esta habilidade permite aos contadores extrair insights valiosos a partir de grandes volumes de dados governamentais, o que pode melhorar a eficiência operacional, a transparência e a tomada de decisão baseada em fatos, conforme afirma o Entrevistado 4. Logo, com a mineração de dados, os contadores públicos têm o potencial de identificar padrões, tendências e anomalias que poderiam permanecer ocultos sem uma análise de dados correta.

Figura 3.17 - Competências em Matemática na Contabilidade Pública

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
CONTABILIDADE PÚBLICA	Matemática	Compreender a lógica dos lançamentos no sistema visando o domínio dos dados	Aprovado
		Usar dashboards e painéis de indicadores	Aprovado
		Habilidades em análises preditivas	Aprovado
		Desenvolver relatórios a partir das informações dos sistemas	Aprovado
		Conhecimentos em estatística básica (tais como programação, estatística descritiva, estatística multivariada, análise de dados, R, SpotFire, Qlikview)	Não Aprovado
		Conhecimentos em planilhas (como Excel e Tableau) banco de dados (como SQL, Access, MongoDB e Hadoop)	Aprovado
		Competências de análise de dados	Aprovado
		Capacidade de mineração dos dados	Incluído

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

No que se refere aos métodos de ensino, o Entrevistado 4 mencionou a utilização de casos de ensino e a contribuição de palestrantes para compartilhar experiências práticas. O profissional ainda explica que a falta de recursos nas universidades permanece como um desafio, indicando que, sem o apoio de softwares educacionais por parte da instituição de ensino, ele recorre ao uso de seu próprio computador e acesso pessoal para demonstrar sistemas usados por tribunais de contas e órgãos fiscalizadores. Por isso, para melhorar o ensino das CPSIC no setor público, o Entrevistado 4 acredita que seria benéfico se as instituições de ensino pudessem prover acesso institucional a softwares e sistemas de órgãos fiscalizadores. Assim, o desenvolvimento de laboratórios virtuais e parcerias com órgãos governamentais também poderiam enriquecer o aprendizado, permitindo simulações mais próximas da realidade profissional dos contadores no setor público.

3.4.6 Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) na área de Contabilidade Tributária

Em primeira análise, um dos principais desafios apontados pelo Entrevistado 5 no ensino de contabilidade tributária é a desconexão entre a teoria e sua aplicação prática. De acordo com o profissional, esta barreira ocorre devido à falta de experiência profissional dos estudantes nos semestres iniciais e a falta de interesse na área, o que dificulta a visualização de como os conhecimentos teóricos se traduzem no ambiente de trabalho. Conforme menciona o Entrevistado 5: “Na faculdade, existe uma dificuldade de que o aluno conecte aquele conteúdo teórico que foi ensinado com a prática, porque muitas vezes ele não tem essa vivência profissional.” Este desafio poderia ser superado com a incorporação de simulações fiscais e colaborações com profissionais

do campo, para que os alunos possam vivenciar a prática tributária durante sua formação acadêmica, ainda que não realizem estágios profissionais no setor tributário.

Além disso, ao ser questionado sobre as possíveis oportunidades de aprimoramento na formação dos futuros contadores na área tributária, o Entrevistado 5 destacou a necessidade de ampliar o conhecimento do ordenamento jurídico na formação de futuros contadores nesse campo, sendo uma competência essencial que foi adicionada à lista. Ainda, o profissional ressalta que é importante que os alunos que desejam atuar nessa área possuam uma sólida base tanto em direito quanto em contabilidade.

Na contabilidade tributária, as competências em Ciência (Figura 19) se destacam pela capacidade de realizar cálculos e apurar impostos, assim como a habilidade de interpretar e aplicar a legislação tributária de forma correta. Adicionalmente, o Entrevistado 5 incluiu duas competências, relacionadas com o entendimento dos termos jurídicos e do ordenamento jurídico para garantir a conformidade e otimizar a prática tributária. De acordo com o profissional, essas competências são importantes já que muitas questões contábeis estão interligadas com regulamentações e leis fiscais, exigindo dos contadores não só conhecimento técnico contábil, mas também uma sólida compreensão legal para operar dentro da conformidade. A habilidade de compreender o complexo sistema jurídico tributário permite aos contadores aconselhar sobre estratégias fiscais, assegurar a aderência legal e contribuir para a adequação fiscal das organizações.

Figura 3.18 - Competências em Ciência na Contabilidade Tributária

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
CONTABILIDADE TRIBUTÁRIA	Ciência	Realizar cálculos e apuração de impostos	Aprovado
		Interpretar e aplicar legislação tributária	Aprovado
		Compreender as normas contábeis	Aprovado
		Usar técnicas e procedimentos contábeis	Aprovado
		Compreender os pronunciamentos contábeis	Aprovado
		Compreender os processos contábeis	Aprovado
		Analisar a informação contábil	Aprovado
		Ter uma base sólida de conhecimentos básicos de contabilidade	Aprovado
		Ter domínio dos problemas contábeis	Aprovado
		Escolher melhores estratégias fiscais para a área contábil	Aprovado
		Compreender os termos jurídicos	Incluído
		Ter domínio do ordenamento jurídico	Incluído

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Na Tecnologia (Figura 20), a competência "Resolução de problemas técnicos relacionados com a tecnologia" não foi aprovada pelo Entrevistado 5 no contexto da contabilidade tributária, justificando que o foco do profissional não está relacionado à resolução de problemas técnicos de TI, mas com a aplicação da tecnologia para fins fiscais e contábeis específicos. Em contrapartida, habilidades como “Realizar a interface entre o fiscal e o contábil” e “Ter habilidade de manipulação de diferentes extensões de arquivos” são extremamente valorizadas e foram incluídas na lista de competências. Assim, essas habilidades refletem a importância de os profissionais compreenderem a integração entre os procedimentos contábeis e fiscais, bem como a habilidade de gerir e processar dados em vários formatos, tais como .txt, xml e .xlsx, que são necessários para a correta manipulação e conformidade regulatória na contabilidade tributária.

Figura 3.19 - Competências em Tecnologia na Contabilidade Tributária

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
CONTABILIDADE TRIBUTÁRIA	Tecnologia	Utilizar sistemas de gestão fiscal	Aprovado
		Compreender as aplicações das tecnologias e os benefícios para a prática tributária	Aprovado
		Realizar a interface com outros sistemas periféricos (como sistemas para atender o fisco, sistema para automatizar a matriz tributária, controladoria, fluxo de caixa, BI, etc.)	Aprovado
		Implantar módulos específicos de escritórios de contabilidade (como contabilidade, patrimônio, livros fiscais, folha de pagamento...)	Aprovado
		Estar continuamente atualizado em relação às tendências tecnológicas e possíveis aplicações nos negócios	Aprovado
		Utilizar softwares de produtividade do trabalho (por exemplo, Microsoft Excel, Microsoft Outlook)	Aprovado
		Utilizar interfaces de comunicação intra-organizacional	Aprovado
		Resolução de problemas técnicos relacionados com a tecnologia	Não Aprovado
		Adotar tecnologias mais eficientes para a execução do serviço	Aprovado
		Utilizar assinaturas eletrônicas	Aprovado
		Garantir a segurança dos dados	Aprovado
		Utilizar diferentes sistemas públicos	Aprovado
		Digitalizar uma série de documentos para introdução no sistema	Aprovado
		Entender as aplicações das tecnologias e os benefícios para a prática tributária	Aprovado
		Utilizar softwares de contabilidade	Aprovado
		Ter noções de SQL	Aprovado
		Conhecimentos de programação (como Python, Java)	Aprovado
		Domínio das novas tecnologias como IA, aprendizado de máquina, computação em nuvem e blockchain	Aprovado
		Realizar a interface entre o fiscal e o contábil	Incluído
		Ter habilidade de manipulação de diferentes extensões de arquivos (.txt, xml, .xlsx)	Incluído

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Em Engenharia (Figura 21), a competência de “Ter a capacidade de mitigar riscos” foi incluída pelo Entrevistado 5, sendo considerada essencial na área tributária, conforme relata: “Outra habilidade muito importante é buscar melhores alternativas [...] o cálculo é apenas o meio, mas o fim é encontrar vantagens para as empresas, não apenas econômicas, mas também com o objetivo de mitigar riscos, porque às vezes tu não encontras uma oportunidade, mas tu encerras um potencial passivo oculto”.

Figura 3.20 - Competências em Engenharia na Contabilidade Tributária

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
CONTABILIDADE TRIBUTÁRIA	Engenharia	Identificar melhorias de processos em todas as áreas da empresa para garantir números contabilísticos exatos	Aprovado
		Zelar pela segurança da informação dos dados do cliente	Aprovado
		Importar informações do ERP	Aprovado
		Analisar o risco de manipulação da informação	Aprovado
		Garantir a segurança dos dados	Aprovado
		Estar atento à segurança das informações (sigilo e confidencialidade)	Aprovado
		Utilizar mecanismos para garantir a autenticidade dos dados	Aprovado
		Ter capacidade de mitigar riscos tributários	Incluído

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

As competências em Matemática (Figura 22) na contabilidade tributária foram ratificadas pelo Entrevistado 5, afirmando que compreender a lógica de cálculo é fundamental para o domínio dos dados financeiros e fiscais, permitindo a execução correta de apurações e a maximização de benefícios tributários. O Entrevistado 5 ainda complementa: “[...] acredito que a habilidade de manipular grandes bases de dados e aplicar análises preditivas é um diferencial”, já que acaba possibilitando previsões e ajudando a identificar tendências ou padrões que podem influenciar a estratégia tributária. Além disso, desenvolver e criar relatórios detalhados a partir das informações coletadas nos sistemas permite uma comunicação eficiente e transparente entre contador e cliente. Ademais, o conhecimento em estatística básica e o uso de ferramentas como Excel, Tableau e bancos de dados SQL fortalecem a capacidade de analisar dados complexos, essenciais para a contabilidade tributária.

Figura 3.21 - Competências em Matemática na Contabilidade Tributária

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
CONTABILIDADE TRIBUTÁRIA	Matemática	Compreender a lógica de cálculo do sistema visando o domínio dos dados	Aprovado
		Usar dashboards e painéis de indicadores	Aprovado
		Usar grandes bases de dados	Aprovado
		Habilidades em análises preditivas	Aprovado
		Desenvolver relatórios a partir das informações dos sistemas	Aprovado
		Criar relatórios	Aprovado
		Conhecimentos em estatística básica (tais como programação, estatística descritiva, estatística multivariada, análise de dados, R, SpotFire, Qlikview)	Aprovado
		Conhecimentos em planilhas (como Excel e Tableau) banco de dados (como SQL, Access, MongoDB e Hadoop)	Aprovado
		Competências de análise de dados	Aprovado

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

A abordagem de ensino mencionada pelo Entrevistado 5, centrada no uso de *storytelling*, acontece por meio de narrativas que ilustram situações reais, onde os estudantes podem aprender não só a dominar aspectos técnicos da tributação, mas também a desenvolver habilidades consultivas indispensáveis para o relacionamento com clientes. Assim, essa metodologia ajuda a contextualizar o conteúdo teórico, mostrando sua aplicabilidade prática e preparando os alunos para os desafios que encontrarão como profissionais no campo tributário, como explica o Entrevistado 5: “[...] o *storytelling* também é interessante para mostrar como conquistar o cliente, principalmente na área tributária, porque o tributarista na maioria dos casos irá atuar como consultor e precisa ter essa noção de como acontece na rotina do profissional”. Além disso, o Entrevistado 5 também ressaltou a importância de abrir e manipular os sistemas utilizados na área tributária durante as aulas, pois permite que os alunos vivenciem o processo, entendam as funcionalidades e se adaptem às interfaces que utilizarão em sua prática profissional.

3.4.7 Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) na área de Perícia Contábil

No campo da perícia, o Entrevistado 6 identificou um desafio intrínseco na educação contábil atual, que está relacionado com a falta de uma formação interdisciplinar que abranja tecnologia, matemática e os outros campos do STEM. A perícia contábil demanda um conhecimento que ultrapasse as fronteiras tradicionais da contabilidade, e a deficiência neste aspecto na formação de professores se reflete na qualidade do ensino, conforme corroborado pelo Entrevistado 6: “Eu acho que justamente falta o conhecimento amplo dessas outras áreas, porque para a efetividade dessa área, no caso a perícia, eu precisaria aliar outros conhecimentos como tecnologia, matemática e assim por diante. Então, como na nossa formação, enquanto professores,

falta esse conhecimento, automaticamente, é uma falha que existe no ensino, na minha visão.” Ainda o Entrevistado 6 complementou: “O melhor professor é aquele que tem o conhecimento prático, porque significa que ele teve um maior contato, maior exposição às técnicas de matemática, aos sistemas de cálculo.”

Ademais, o Entrevistado 6 ressalta a importância de fortalecer a base educacional dos futuros contadores em áreas críticas como matemática, estatística, análise quantitativa e tecnologia. Somado a isso, o profissional sugere que uma sólida formação nestas áreas é indispensável para a prática contábil, incluindo a perícia, onde o uso intensivo de dados e a utilização de softwares são rotineiros. Dessa forma, ao ser questionado sobre as possíveis oportunidades de aprimoramento na formação dos contadores, o Entrevistado 5 afirmou que: “Na formação dos futuros contadores em geral, eu acho que precisaria ter uma formação de base mais sólida nessas áreas, principalmente na área de matemática, estatística, análises quantitativas, e na área de sistemas, softwares e tecnologias. Porque basicamente, todas as áreas da contabilidade, elas precisam tanto da tecnologia quanto da parte quantitativa e, também de uma habilidade lógica.”

No que se refere as competências em Ciência, o Entrevistado 6 destacou que a avaliação de documentos e evidências contábeis requer um conhecimento aprofundado das normas contábeis, bem como uma capacidade de aplicar técnicas de investigação e de análise. Ademais, ter um domínio sobre os problemas contábeis permite ao perito contábil formular opiniões técnicas e especializadas. O Entrevistado 6 cita como exemplo a aplicação de análises de regressão para entender as relações entre diferentes variáveis contábeis e financeiras, que ajuda a identificar padrões anormais que sugerem manipulação ou fraude. Além disso, técnicas de *data mining* podem ser empregadas para processar grandes volumes de dados contábeis e identificar discrepâncias ou irregularidades.

Figura 3.22 - Competências em Ciência na Perícia Contábil

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
PERÍCIA CONTÁBIL	Ciência	Avaliar documentos e evidências contábeis	Aprovado
		Compreender as normas contábeis	Aprovado
		Aplicar técnicas de investigação e análise contábil	Aprovado
		Compreender os pronunciamentos contábeis	Aprovado
		Compreender os processos contábeis	Aprovado
		Analisar a informação contábil	Aprovado
		Usar técnicas e procedimentos contábeis	Aprovado
		Ter uma base sólida de conhecimentos básicos de contabilidade	Aprovado
		Ter domínio dos problemas contábeis	Aprovado

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Já a Tecnologia (Figura 24) permite aos peritos executar seus serviços de maneira mais eficiente, com a digitalização de documentos e a utilização de softwares de produtividade, como o

Microsoft Excel e Outlook, sendo práticas comuns de acordo com o Entrevistado 6. Somado a isso, o profissional também destacou a relevância do uso de sistemas de comunicação intra-organizacional e a integração com sistemas de informações contábeis. No entanto, o Entrevistado 6 não validou a competência “Resolução de problemas técnicos relacionados com a tecnologia”, reconhecendo que tais problemas geralmente são resolvidos por profissionais especializados em TI.

No contexto da perícia contábil, especialmente no âmbito trabalhista, o Entrevistado 6 ressalta a importância de dominar ferramentas e sistemas específicos como o PJe-Calc e a legislação trabalhista. Nesse sentido, o PJe-Calc é um instrumento útil para realizar cálculos judiciais trabalhistas, auxiliando na elaboração de laudos e pareceres técnicos que estarão sujeitos à avaliação judicial. Por isso, o Entrevistado 6 afirma que a familiaridade com a legislação trabalhista é igualmente importante, pois permite que o perito contábil compreenda corretamente as demandas e aplique os cálculos conforme os critérios legais estabelecidos, evitando contestações e garantindo a integridade do seu trabalho pericial.

Figura 3.23 - Competências em Tecnologia na Perícia Contábil

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
PERÍCIA CONTÁBIL	Tecnologia	Adotar tecnologias mais eficientes para a execução do serviço	Aprovado
		Digitalizar uma série de documentos para introdução no sistema	Aprovado
		Utilizar softwares de produtividade do trabalho (por exemplo, Microsoft Excel, Microsoft Outlook)	Aprovado
		Estar continuamente atualizado em relação às tendências tecnológicas e possíveis aplicações nos negócios	Aprovado
		Utilizar softwares de produtividade do trabalho (por exemplo, Microsoft Excel, Microsoft Outlook)	Aprovado
		Utilizar interfaces de comunicação intra-organizacional	Aprovado
		Resolução de problemas técnicos relacionados com a tecnologia	Não Aprovado
		Adotar tecnologias mais eficientes para a execução do serviço	Aprovado
		Garantir a segurança dos dados	Aprovado
		Criar bloqueios de segurança nos sistemas	Aprovado
		Utilizar diferentes sistemas públicos	Aprovado
		Digitalizar uma série de documentos para introdução no sistema	Aprovado
		Realizar a integração com sistemas de informações contábeis	Aprovado
		Utilizar softwares de contabilidade	Aprovado
		Compreender o funcionamento da integração de sistemas	Aprovado
		Ter noções de SQL	Aprovado
		Conhecimentos de programação (como Python, Java)	Aprovado
		Domínio das novas tecnologias como IA, aprendizado de máquina, computação em nuvem e blockchain	Aprovado
		Organizar processos para adequação aos sistemas	Aprovado

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Na Engenharia (Figura 25) aplicada à perícia contábil, a segurança da informação foi ressaltada pelo Entrevistado 6, dado que os peritos frequentemente lidam com dados confidenciais de clientes e, zelar pela segurança desses dados envolve não apenas medidas protetivas contra acesso não autorizado, mas também a garantia de que a informação mantenha sua integridade ao longo do processo pericial.

Figura 3.24 - Competências em Engenharia na Perícia Contábil

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
PERÍCIA CONTÁBIL	Engenharia	Zelar pela segurança da informação dos dados do cliente	Aprovado
		Analisar o risco de manipulação da informação	Aprovado
		Estar atento à segurança das informações (sigilo e confidencialidade)	Aprovado
		Compreender o funcionamento da integração de sistemas	Aprovado
		Capacidade de resolução de problemas	Aprovado
		Utilizar mecanismos para garantir a autenticidade dos dados	Aprovado
		Garantir a segurança dos dados	Aprovado

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Por fim, as competências em Matemática (Figura 26) são essenciais para o manuseio e interpretação dos dados. Com isso, a compreensão da lógica de cálculo dos sistemas contábeis permite ao perito dominar os dados, entendendo como as transações são processadas e refletidas nos registros financeiros. Além disso, o Entrevistado 6 explica que o uso de dashboards e painéis de indicadores facilita a visualização de tendências e padrões, auxiliando na identificação de possíveis irregularidades ou na confirmação da precisão dos dados.

Figura 3.25 - Competências em Matemática na Perícia Contábil

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
PERÍCIA CONTÁBIL	Matemática	Compreender a lógica de cálculo do sistema visando o domínio dos dados	Aprovado
		Usar dashboards e painéis de indicadores	Aprovado
		Usar grandes bases de dados	Aprovado
		Habilidades em análises preditivas	Aprovado
		Desenvolver relatórios a partir das informações dos sistemas	Aprovado
		Competências de análise de dados	Aprovado
		Conhecimentos em estatística básica (tais como programação, estatística descritiva, estatística multivariada, análise de dados, R, SpotFire, Qlikview)	Aprovado
		Conhecimentos em planilhas (como Excel e Tableau) banco de dados (como SQL, Access, MongoDB e Hadoop)	Aprovado

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Em relação ao ensino das competências, o Entrevistado 6 destaca o desenvolvimento de um projeto de extensão que combina teoria e prática, envolvendo a participação de peritos e profissionais experientes no desenvolvimento de competências práticas entre os alunos. Conforme relatou: “Tenho um projeto de extensão que tem essa proposta, onde profissionais já de empresas grandes buscam desenvolver a parte prática com os alunos e com isso a gente consegue unir teoria e prática.” Além disso, o profissional revelou que utiliza casos de ensino, a fim de apresentar cenários baseados em situações reais de perícia contábil.

3.4.8 Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) na área de Sistemas de Informações Contábeis

O desafio destacado pelo Entrevistado 7 reflete uma questão central no ensino da contabilidade em geral, que está relacionada com a necessidade de integrar conhecimentos teóricos com as habilidades práticas. Em um ambiente empresarial que evolui rapidamente, dominado por avanços tecnológicos, os professores enfrentam a tarefa de não apenas compreender, mas também de saber ensinar e demonstrar o uso efetivo de ferramentas e sistemas, como exposto pelo Entrevistado 7: “[...] acredito que o maior desafio é transmitir o conhecimento das ferramentas que vêm sendo utilizadas nos negócios e conseguir ilustrar isso de forma prática para os alunos, muitas vezes um professor de SIC não tem essa bagagem mais voltada para a programação ou alguma outra ferramenta que auxilie na análise, construção de relatórios e outras atividades”. Dessa forma, a ponte entre o conhecimento teórico e a execução prática no campo contábil é um desafio frequente na educação. O Entrevistado 7 sugere que a transposição desse obstáculo requer uma metodologia de ensino que alie a teoria à prática, por exemplo, por meio do uso de estudos de caso e exemplos da realidade dos profissionais que espelhem a diversidade das situações encontradas no mercado.

Na Ciência (Figura 27), o Entrevistado 7 enfatiza alguns pontos: “Acredito que as competências estão bem alinhadas, porque quando pensamos, enquanto ciência, existe toda essa questão da construção do conhecimento com relação à contabilidade e todos os regramentos que devem ser cumpridos, tendo os Sistemas de Informações Contábeis como base e um motor que irá promover tudo isso.” Com base nisso, o Entrevistado 7 ainda acrescenta: “[...] é muito importante conseguir auditar essas informações, conferir a integridade e mensurar esses aspectos de tempestividade, representação fidedigna e todos os critérios qualitativos do CPC”.

Já as competências incluídas pelo Entrevistado 7 para a área de Sistemas de Informações Contábeis refletem a necessidade de integração entre o conhecimento normativo e a aplicação prática desse conhecimento no contexto organizacional. A capacidade de se manter atualizado com as normas contábeis é imprescindível, pois as regras e regulamentos que governam as práticas contábeis estão em constante evolução, influenciadas por mudanças no ambiente de negócios, inovações tecnológicas e novas exigências regulatórias.

Além disso, o Entrevistado 7 enfatiza a importância de traduzir as normas contábeis para a realidade do dia a dia das empresas, a fim de compreender como as normas impactam os processos

organizacionais e a tomada de decisões. Segundo o Entrevistado 7: “[...] também considero que o profissional deve ser capaz de traduzir as normas para o dia a dia e conseguir viabilizar isso em parâmetros nos sistemas contábeis”. Outra competência destacada pelo entrevistado é a habilidade de configurar os sistemas contábeis para refletir as normas contábeis, como mensurar arrendamentos e contabilizar intangíveis.

Figura 3.26 - Competências em Ciência nos Sistemas de Informações Contábeis

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
SISTEMAS DE INFORMAÇÕES CONTÁBEIS	Ciência	Compreender os processos contábeis	Aprovado
		Analisar a informação contábil	Aprovado
		Desenvolver capacidade crítico analítica para avaliar as implicações organizacionais com a tecnologia da informação	Aprovado
		Ter uma base sólida de conhecimentos básicos de contabilidade	Aprovado
		Ter domínio dos problemas contábeis	Aprovado
		Compreender as normas contábeis	Aprovado
		Compreender os pronunciamentos contábeis	Aprovado
		Estar continuamente atualizado nas normas contábeis e nos processos organizacionais	Incluído
		Ter capacidade de traduzir a norma contábil para o cotidiano	Incluído
		Auditar as informações geradas a fim de garantir a confiabilidade e integridade	Incluído
Ser capaz de converter as normas em parâmetros nos sistemas contábeis (por exemplo, mensurar arrendamentos, contabilizar intangíveis)	Incluído		

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Na Tecnologia (Figura 28), os comentários do Entrevistado 7 destacam uma preocupação crescente no mundo dos negócios: a segurança dos dados contábeis. Com o aumento dos ataques cibernéticos, uma falha na integridade dos dados pode ter implicações significativas, desde a perda de confiança dos *stakeholders* até sanções legais e financeiras. Conforme relatado pelo Entrevistado 7: “[...] eu vejo que hoje as empresas têm muitas preocupações com a segurança e proteção desses dados, principalmente, porque existe uma crescente nos ataques cibernéticos, invasões e perdas de dados [...] então, nós vemos o quanto a contabilidade e os módulos de contabilidade precisam estar garantidos nessas pautas, tanto em empresas maiores ou menores, já que todas precisam zelar pela segurança desses dados e garantir a integridade dessas informações”. Com isso, a competência “Garantir a integridade e o sigilo dos dados contábeis” foi incluída pelo profissional na lista.

Além disso, o Entrevistado 7 acrescenta: “[...] as empresas, cada vez mais, têm buscado por profissionais contábeis que atuem dentro da área de TI, que tenham o domínio dessas novas tecnologias”. Desse modo, os futuros contadores precisam se familiarizar com sistemas de TI, segurança cibernética, análise de dados, e até mesmo conceitos de programação. A capacitação contínua nessas competências digitais tornou-se essencial para manter a relevância e competitividade no mercado de trabalho atual.

Figura 3.27 - Competências em Tecnologia nos Sistemas de Informações Contábeis

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
SISTEMAS DE INFORMAÇÕES CONTÁBEIS	Tecnologia	Realizar a integração com sistemas de informações contábeis	Aprovado
		Ter noções de SQL	Aprovado
		Domínio das novas tecnologias como IA, aprendizado de máquina, computação em nuvem e blockchain	Aprovado
		Implantação de sistemas integrados de gestão	Aprovado
		Estar continuamente atualizado em relação às tendências tecnológicas e possíveis aplicações nos negócios	Aprovado
		Utilizar softwares de produtividade do trabalho (por exemplo, Microsoft Excel, Microsoft Outlook)	Aprovado
		Utilizar interfaces de comunicação intra-organizacional	Aprovado
		Resolução de problemas técnicos relacionados com a tecnologia	Aprovado
		Adotar tecnologias mais eficientes para a execução do serviço	Aprovado
		Utilizar assinaturas eletrônicas	Aprovado
		Garantir a segurança dos dados	Aprovado
		Criar bloqueios de segurança nos sistemas	Aprovado
		Digitalizar uma série de documentos para introdução no sistema	Aprovado
		Utilizar softwares de contabilidade	Aprovado
		Ter noções de SQL	Aprovado
		Conhecimentos de programação (como Python, Java)	Aprovado
		Domínio das novas tecnologias como IA, aprendizado de máquina, computação em nuvem e blockchain	Aprovado
		Realizar a interface com outros sistemas periféricos (como sistemas para atender o fisco, sistema para automatizar a matriz tributária, controladoria, fluxo de caixa, BI, etc.)	Aprovado
		Organizar processos para adequação aos sistemas	Aprovado
Implantar módulos específicos de escritórios de contabilidade (como contabilidade, patrimônio, livros fiscais, folha de pagamento...)	Aprovado		
Garantir a integridade e o sigilo dos dados contábeis	Incluído		

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

As competências em Engenharia (Figura 29) incluídas pelo Entrevistado 7 na área de Sistemas de Informações Contábeis, incluem a “Capacidade de gerir projetos de implantação de novos sistemas e tecnologias” e “Garantir a qualidade e avaliar a maturidade e arquitetura dos

sistemas”. Para o Entrevistado 7, o gerenciamento de projetos de TI exige uma combinação de conhecimento técnico e habilidades de gestão para garantir que novos sistemas sejam implementados de maneira eficiente, atendendo aos objetivos do negócio e às necessidades dos usuários finais. A capacidade de gerir projetos de TI envolve a coordenação de equipes multidisciplinares, gerenciamento de cronogramas, orçamentos, recursos e riscos, além de comunicação eficaz com todas as partes interessadas.

Nessa perspectiva, o Entrevistado 7 também ressalta que avaliar a qualidade e a maturidade dos sistemas é uma competência que exige conhecimento sobre padrões de qualidade de software, práticas de engenharia de sistemas e métodos de avaliação de maturidade, como CMMI (*Capability Maturity Model Integration*). Além disso, entender a arquitetura dos sistemas permite que o profissional identifique pontos de melhoria, garanta a integração eficaz entre diferentes módulos e sistemas e assegure a escalabilidade e a sustentabilidade das soluções de TI. Dentro do contexto contábil, essas competências são ainda mais críticas, considerando a necessidade de conformidade regulatória, a importância da precisão dos dados financeiros e o impacto que os sistemas de informação têm sobre a eficiência operacional e estratégica das organizações.

Figura 3.28 - Competências em Engenharia nos Sistemas de Informações Contábeis

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
SISTEMAS DE INFORMAÇÕES CONTÁBEIS	Engenharia	Implantação de sistemas integrados de gestão	Aprovado
		Compreender o funcionamento da integração de sistemas	Aprovado
		Ter domínio da estrutura de banco de dados	Aprovado
		Capacidade de resolução de problemas	Aprovado
		Gerenciar projetos	Aprovado
		Validação do fluxo de trabalho da empresa	Aprovado
		Importar informações do ERP	Aprovado
		Atuar dando suporte para a formação do preço de venda de novos projetos (a partir dos dados dos SIC)	Aprovado
		Capacidade de gerir projetos de implantação de novos sistemas e tecnologias	Incluído
		Garantir a qualidade e avaliar a maturidade e arquitetura dos sistemas	Incluído

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Na Matemática (Figura 30), o Entrevistado 7 afirmou que a compreensão da estatística básica é uma habilidade fundamental para profissionais envolvidos com Sistemas de Informações Contábeis, já que permite que os contadores façam uso de programação e de ferramentas estatísticas para coletar, analisar e interpretar grandes conjuntos de dados financeiros e contábeis. Ademais, o profissional acrescentou a competência “Capacidade de mineração de dados”, que também foi incluída pelo Entrevistado 4 na área da contabilidade pública. Assim, essa competência

não é apenas técnica, mas estratégica, e a sua inclusão por parte do Entrevistado 7 destaca a crescente interseção entre tecnologia e contabilidade, e a necessidade de profissionais contábeis com habilidades analíticas e tecnológicas.

Figura 3.29 - Competências em Matemática nos Sistemas de Informações Contábeis

Áreas da Contabilidade	Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)	Parecer
SISTEMAS DE INFORMAÇÕES CONTÁBEIS	Matemática	Compreender a lógica de cálculo do sistema visando o domínio dos dados	Aprovado
		Usar dashboards e painéis de indicadores	Aprovado
		Usar grandes bases de dados	Aprovado
		Habilidades em análises preditivas	Aprovado
		Desenvolver relatórios a partir das informações dos sistemas	Aprovado
		Criar relatórios	Aprovado
		Conhecimentos em estatística básica (tais como programação, estatística descritiva, estatística multivariada, análise de dados, R, SpotFire, Qlikview)	Aprovado
		Conhecimentos em planilhas (como Excel e Tableau) banco de dados (como SQL, Access, MongoDB e Hadoop)	Aprovado
		Utilização de software estatístico (IDEA, ACL, SPSS e SAS)	Aprovado
		Competências de análise de dados	Aprovado
		Capacidade de mineração dos dados	Incluído

Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Por fim, no que se refere ao ensino das CPSIC, o Entrevistado 7 destacou a importância do uso prático de softwares específicos da área contábil e a utilização de laboratórios durante as aulas. Para o Entrevistado 7: “[...] a interação direta com ferramentas tecnológicas permite que os alunos vivenciem situações reais, consolidando o aprendizado teórico por meio da prática”. Dessa forma, as aulas em laboratórios funcionam como simuladores do ambiente de trabalho, onde os estudantes podem experimentar a aplicação dos sistemas contábeis em operações que refletem as demandas do mercado. Para complementar essa abordagem, o Entrevistado 7 sugere projetos colaborativos que simulem desafios profissionais, incentivando o desenvolvimento de soluções inovadoras e a aplicação de conhecimentos interdisciplinares, alinhando a educação com as tendências atuais e futuras da contabilidade.

3.4.9 Análise Comparativa e discussão teórica sobre Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis

Para Watty, McKay e Ngo, (2016) a inclusão da tecnologia nos currículos de Ciências Contábeis torna-se indispensável para preparar os alunos para a mudança da profissão contábil. De fato, ao abordar sobre tecnologias na contabilidade, as competências encontradas destacam a importância da computação em nuvem, *big data*, *blockchain* e tecnologias digitais. Todavia, em

âmbito acadêmico, não há um consenso sobre a aplicação desses conceitos em sala de aula, haja vista a estrutura tradicional dos currículos contábeis. Até o momento, os currículos acadêmicos têm se concentrado principalmente em disciplinas que envolvem conceitos básicos de computação, como o ensino do uso de planilhas, sistemas de informações contábeis ou a implantação de sistemas como o Sped Contábil, e-Social e Sped Fiscal. No entanto, cursos que abrangem e expliquem tecnologias como robótica, programação, aprendizado de máquina ou *big data* ainda são escassos e são considerados como novidades nos currículos acadêmicos (Grabińska, Andrzejewski & Grabiński, 2021). Por isso, uma reformulação no ensino da contabilidade possibilitará aos futuros contadores desenvolver habilidades práticas, consideradas essenciais para o mercado de trabalho atual (Dwaase, Awotwe & Smith 2020; Andiola, Masters & Norman, 2020).

Além disso, as experiências práticas, especialmente em tecnologia e engenharia aplicadas, tornam-se fundamentais para os profissionais que aspiram ingressar nesse campo. O estudo evidenciou que, enquanto as universidades frequentemente enfatizam os fundamentos teóricos, há uma lacuna significativa na oferta de experiência prática (experiências), que são desejáveis para a contratação do profissional. Dado esse cenário, as instituições de ensino superior poderiam implementar laboratórios práticos que simulem desafios reais encontrados nas organizações, permitindo que os alunos apliquem seus conhecimentos teóricos em situações concretas. Em consonância à literatura, poderia ser adotado a metodologia PBL (*Problem-Based Learning*), onde os alunos aprendem a matéria enquanto trabalham em grupos para resolver problemas complexos e interdisciplinares que combinem elementos de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática. De acordo com Hafni *et al.* (2020), o STEM vem sendo projetado com uma abordagem centrada no aluno por aprendizagem cooperativa em pequenos grupos, em que o professor atua como facilitador nas atividades de aprendizagem.

O papel crítico da segurança dos dados na contabilidade foi enfatizado pelos profissionais, corroborando o estudo recente que examinou o impacto da Inteligência Artificial (IA) e da computação em nuvem nas práticas contábeis em empresas dos Emirados Árabes Unidos (Qasim, El Refae & Eletter, 2022). Estas tecnologias estão sendo progressivamente incorporadas, com a IA desempenhando funções na detecção e prevenção de fraudes, enquanto a computação em nuvem facilita o armazenamento e o compartilhamento de dados. Apesar da receptividade positiva dos contadores em relação a essas inovações tecnológicas, persistem preocupações quanto à segurança dos dados. A proteção de informações confidenciais contra ameaças cibernéticas e vazamentos de dados é de suma importância, impulsionando a contabilidade a alinhar-se com as práticas de segurança de dados e privacidade. Tais implicações evidenciam a crescente intersecção da contabilidade com aspectos tecnológicos e de engenharia característicos das áreas STEM. De modo geral, os achados vão ao encontro da literatura que argumenta que a ampliação das competências em tecnologia da informação e comunicação (TIC) é essencial para que os contadores possam contribuir para a criação de valor nas organizações, evitando o risco de serem substituídos por profissionais de outras áreas (Dwaase et al, 2020; Pilipczuk, 2020; Tan & Laswad, 2018).

Ainda, os profissionais reforçaram alguns obstáculos enfrentados que corroboram com os achados do estudo de Showalter e Krawczyk (2022), que identificou certa dificuldade em alocar espaço no currículo para novas disciplinas tecnológicas, bem como as limitações dos alunos em

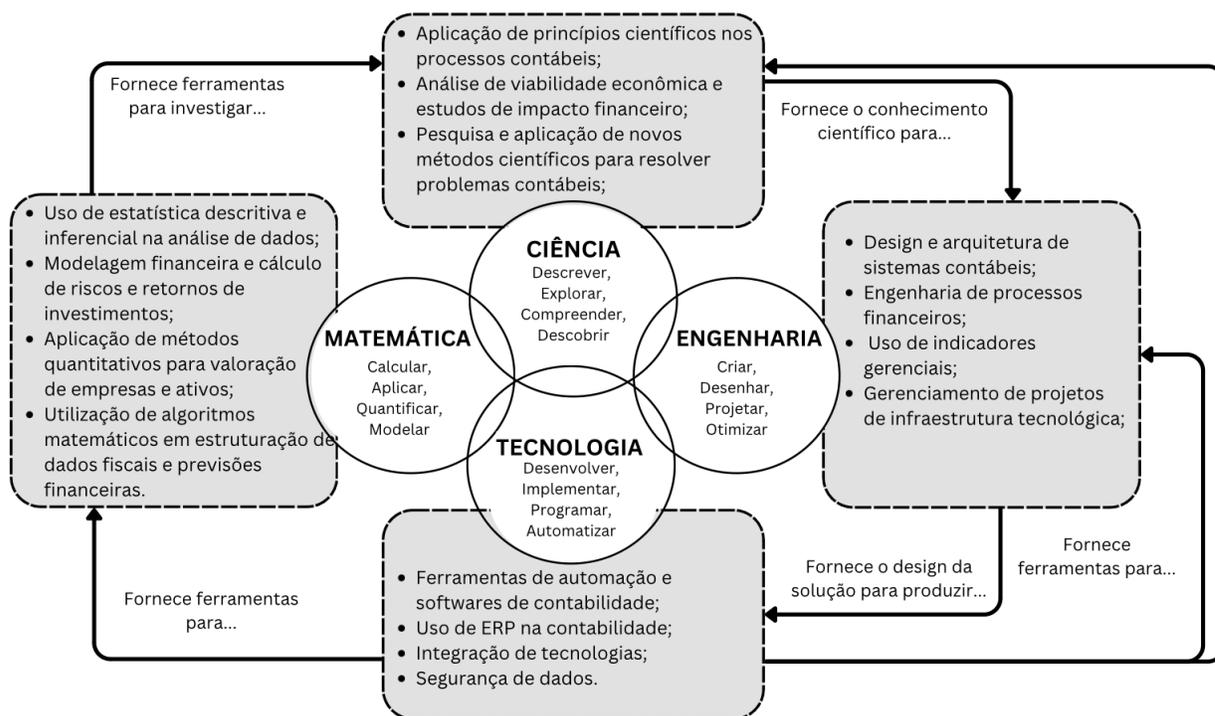
termos de equipamentos eletrônicos para utilizar as ferramentas necessárias, o que levou à necessidade de laboratórios de computação ou a adoção de soluções alternativas pelas instituições. Os resultados deste estudo convergem com essas evidências, demonstrando um cenário em que a atualização dos currículos e a infraestrutura são essenciais para o avanço da educação contábil em um contexto cada vez mais digitalizado.

Além disso, existe uma transformação no perfil do contador, que passa de uma abordagem predominantemente técnica para uma postura mais gerencial. Nesse sentido, os achados da pesquisa vão ao encontro do que Aryanti e Adhariani (2020) e Ciubotariu (2020) apontam de que o contador deve assumir um papel ativo na gestão e no planejamento estratégico. A habilidade de interpretar dados, projetar cenários futuros, compreender a TI no nível de alinhamento estratégico e aplicar tais avanços de forma a orientar decisões de negócios tornou-se essencial. Portanto, este novo perfil gerencial enfatiza a importância de competências como liderança, tomada de decisão baseada em evidências e pensamento estratégico, confirmando que a contabilidade não é apenas uma função de suporte, mas uma peça central na estratégia organizacional.

Somado a isso, as respostas dos especialistas encontram eco na literatura atual, que aponta para um conjunto de habilidades cada vez mais diversificado para os profissionais de contabilidade. Conforme Woodside et al. (2020), as quatro maiores empresas de contabilidade, também conhecidas como "*Big Four*", estão exigindo conhecimentos de programação em linguagens como *Python* e *Java*, domínio em ferramentas de visualização de dados como *Excel* e *Tableau*, bem como a gestão de banco de dados através de *SQL*, *Access*, *MongoDB* e *Hadoop*. Ainda, destacam-se habilidades em sistemas ERP e estatística básica, abrangendo análise de dados e o uso de softwares como *R*, *SpotFire* e *Qlikview*. Essas competências técnicas são complementadas por habilidades profissionais como liderança, pensamento crítico, visão estratégica de negócios, trabalho em equipe e comunicação (Andiola, Masters & Norman, 2020). Dessa forma, a combinação de habilidades técnicas e profissionais reflete a tendência de um perfil contábil que se adapta às novas demandas de um mercado em constante evolução, onde a tecnologia desempenha um papel central.

A Figura 3.30 apresenta um *framework* que interliga as diversas áreas do STEM, fundamentado nas competências identificadas neste estudo. Este *framework*, como contribuição teórica, destaca o papel de cada campo e a forma como contribuem para o panorama profissional contábil. Do ponto de vista prático, o *framework* oferece inúmeras implicações para profissionais contábeis, educadores e formuladores de políticas. A elaboração do *framework* foi construída a partir da síntese das competências, bem como de uma leitura aprofundada a fim de compreender as relações existentes em cada uma das CPSIC com as áreas do STEM. O agrupamento entre os conceitos surgiu conforme o conteúdo das CPSIC e a frequência com que tais relações apareciam na amostra, sem a realização de juízo de valor (por parte da pesquisadora). Ao tratar de Sistemas de Informações Contábeis (SIC) enfatiza-se a tecnologia como um pilar central, assim, o *framework* posiciona a contabilidade como uma área de conhecimento STEM. A validade teórica das relações foi realizada pelos especialistas das áreas contábeis. Com isso, o *framework* oferece uma contribuição significativa tanto para a teoria quanto para a prática no campo da contabilidade, fornecendo uma base sólida para futuros estudos e iniciativas educacionais e profissionais.

Figura 3.30 - Framework de competências contábeis no STEM



Fonte: elaborado a partir dos dados de pesquisa (2023)

Portanto, as descobertas desta pesquisa são relevantes para as instituições de ensino e para a educação contábil, ressaltando a importância da atualização curricular nas instituições de ensino superior. Por isso, os profissionais precisam ter uma combinação de habilidades tradicionais da área contábil e habilidades em *big data analytics* (BDA) para se adaptar às demandas atuais (Zin *et al.*, 2022). Dessa forma, é imprescindível uma revisão constante dos currículos para incorporar as habilidades necessárias ao contador moderno, visto que os programas educacionais devem refletir e adaptar-se a essas mudanças, garantindo que os futuros profissionais estejam preparados para um ambiente de trabalho cada vez mais dinâmico e tecnológico (Richardson & Watson, 2021; Qasim & Kharbat, 2020; Andiola, Masters & Norman, 2020).

3.4.9.1 Análise das CPSIC de acordo com matriz curricular do IAESB

Em relação à matriz do IAESB, foram comparadas as CPSIC encontradas com os resultados de aprendizagem esperados do profissional contábil em relação à área de competência técnica (sistemas de informações contábeis), os quais abrangem: Explicar o impacto dos desenvolvimentos das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) no ambiente e no modelo de negócios de uma organização; Aplicar as TIC para aprimorar a eficiência e a eficácia dos sistemas de uma organização; Explicar como as TIC suportam a análise de dados e a tomada de decisão; Usar as TIC para analisar dados e informações; Explicar como as TIC dão suporte à identificação, geração

de relatórios e gerenciamento de riscos em uma organização; Usar as TIC para aumentar a eficiência e a eficácia da comunicação; Analisar a adequação dos processos e controles de TIC; Identificar melhorias nos processos e controles de TIC (IAESB, 2019; Duarte, 2020).

A categoria que abrange os impactos no ambiente organizacional - aborda a eficiência e eficácia dos sistemas organizacionais – tem por objetivo buscar a compreensão dos efeitos que as inovações tecnológicas exercem sobre o ambiente de negócios e os modelos operacionais das empresas, enfatizando a melhoria da eficiência e efetividade dos sistemas organizacionais (IAESB, 2019). Nesse sentido, muitas competências se alinham com esta categoria, destacando a importância de utilizar avanços tecnológicos para otimizar processos e sistemas dentro das organizações. Essas competências incluem a aplicação de softwares de contabilidade para aprimorar processos internos, o uso de grandes bases de dados e análises preditivas para suportar a tomada de decisão, e a implementação de controles e procedimentos de segurança da informação para proteger dados corporativos.

Já a categoria dedicada ao suporte à análise de dados e tomada de decisões, foca em esclarecer o papel das tecnologias no suporte à análise de dados e no processo decisório (IAESB, 2019). Esta categoria encontra correspondência em várias competências mencionadas, como a utilização de softwares estatísticos, a manipulação de grandes bases de dados, e a capacidade de realizar análises preditivas. Além disso, pode-se incluir a habilidade de desenvolver relatórios a partir das informações dos sistemas, a utilização de dashboards e painéis de indicadores, além de planilhas e banco de dados.

Ainda, a categoria de gestão do risco organizacional se concentra em explicar como as tecnologias fornecem auxílio à identificação, à elaboração de relatórios e ao gerenciamento de riscos dentro das organizações (IAESB, 2019). Dessa forma, as CPSIC enquadradas nesta categoria objetivam garantir a segurança da informação e os controles internos da organização. Assim, há destaque para competências como manter e desenvolver procedimentos de controle interno, utilizar softwares de contabilidade e sistemas de gestão fiscal, e garantir a segurança dos dados. Além disso, a habilidade em analisar o risco de manipulação da informação, criar bloqueios de segurança nos sistemas, e compreender a lógica de cálculo do sistema para o domínio dos dados evidenciam a integração da tecnologia na identificação e mitigação de riscos.

Por sua vez, a categoria de eficiência e efetividade da comunicação destaca a importância de empregar tecnologias para melhorar estes aspectos dentro das organizações (IAESB, 2019). Esta categoria encontra eco em diversas competências identificadas, como utilizar interfaces de comunicação intra-organizacional, adotar tecnologias de informação para otimizar a comunicação entre departamentos e com *stakeholders*, e a habilidade de criar e disseminar relatórios através de softwares de contabilidade e produtividade, como Microsoft Excel e Outlook, refletem esta necessidade. Além disso, a competência em garantir a segurança dos dados durante a comunicação ressalta a importância de manter a integridade e confidencialidade das informações compartilhadas.

Por fim, a categoria sobre a adequação de controles e processos de TI foca na análise e na identificação de aprimoramentos necessários nos processos e controles das tecnologias de informação nas organizações (IAESB, 2019). De forma geral, pode-se notar ênfase em CPSIC destacando a avaliação de processos e controles de TI para garantir sua adequação, a

implementação de melhorias nos Sistemas de Informações Contábeis, e a manutenção de procedimentos de controle interno. Além disso, habilidades em identificar vulnerabilidades e propor soluções para fortalecer a segurança dos dados e a integridade dos sistemas de informação destacam o compromisso com a otimização contínua da infraestrutura de TI.

Outros conteúdos evidenciados como não pertencentes, de forma direta, às demais categorias do IAESB foram sobre programação, estatística, e ferramentas de análise e visualização de dados. Enquanto as normas do IAESB focam amplamente na aplicação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), na gestão de risco e na eficiência da comunicação, a inclusão de competências em programação e estatística sugere uma expansão necessária do currículo contábil para abranger novas habilidades que foram enfatizadas pela literatura (Showalter & Krawczyk, 2022; Woodside et al., 2020, Aryanti & Adhariani, 2020; Qasim, El Refae & Eletter, 2022; Ciubotariu, 2020). Essa ampliação do escopo educacional, conforme sugerido pelas competências listadas, alinha-se com as demandas do mercado por profissionais contábeis que não apenas compreendam os princípios contábeis, mas também estejam aptos a liderar no ambiente digitalizado e orientado por dados na atualidade.

3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo analisar como as CPSIC enquadradas no STEM são evidenciadas nas áreas da contabilidade. Para atender ao objetivo proposto, a pesquisa contou com as seguintes etapas: (1) Enquadramento das CPSIC de acordo com as áreas de Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática; (2) Classificação das CPSIC enquadradas no STEM por área contábil; (3) Validação das CPSIC por especialistas. A partir disso, cada uma das etapas apresentou a entrega de produtos sistematizados e com relevância para a literatura científica e para a prática profissional contábil.

A partir das análises realizadas, foi enfatizado como estas competências ligadas a áreas do STEM se manifestam e são empregadas nas áreas do STEM nas áreas da contabilidade, oferecendo uma perspectiva atualizada para a estruturação dos currículos acadêmicos. As descobertas deste estudo sugerem uma reorientação do ensino contábil, onde é enfatizado o desenvolvimento de habilidades científicas, tecnológicas, matemáticas e de engenharia, alinhando os programas de ensino com as tendências e as demandas do mercado contemporâneo. Ao incorporar estes elementos nos currículos, as instituições de ensino poderão preparar os contadores para uma profissão que é cada vez mais automatizada e interconectada com os processos tecnológicos (Moore & Felo, 2022; Andiola *et al.*, 2020; Qasim & Kharbat, 2020).

Como contribuições teóricas, destaca-se a importância das tecnologias emergentes, como *big data*, *blockchain* e inteligência artificial, bem como o domínio em estatística básica, habilidades em programação e utilização de softwares especializados em análise de dados, conforme apontado por Showalter & Krawczyk (2022), Woodside et al. (2020), Aryanti & Adhariani (2020), Qasim, El Refae & Eletter (2022) e Ciubotariu (2020). Embora essas inovações sejam valorizadas pelo mercado, é fundamental a proficiência nos temas básicos de contabilidade, como normas e

pronunciamentos, e habilidades comportamentais, como criatividade, inovação, colaboração e pensamento crítico, ressaltando a relevância atribuída por empregadores a competências colaborativas e de resolução de problemas (Park, & Cho, 2022; Banks & Barlex, 2020).

O estudo também destaca a importância de estratégias de ensino inovadoras que promovam o pensamento crítico, a resolução de problemas e a aplicação prática do conhecimento. As universidades devem, portanto, buscar criar oportunidades de aprendizado que transcendam a sala de aula e simulem desafios do mundo real, preparando os alunos para as complexidades e dinâmicas do ambiente de trabalho contemporâneo. Além disso, espera-se oferecer contribuições tanto para profissionais atuantes quanto para aqueles que estão iniciando suas carreiras no campo contábil. Os resultados buscam fornecer uma base para que estes contadores possam moldar suas trajetórias profissionais de forma alinhada com seus objetivos pessoais e profissionais. Adicionalmente, este trabalho oferece às organizações uma visão clara do perfil profissional desejado, permitindo-lhes identificar e cultivar talentos que estejam em sintonia com as necessidades dinâmicas e tecnologicamente orientadas do mercado.

Ainda, a análise das CPSIC foi realizada com base na matriz curricular proposta pelo *International Accounting Education Standards Board* (IAESB), permitindo não apenas uma compreensão das exigências atuais em termos de habilidades e conhecimentos necessários para os profissionais contábeis, mas também facilitando a identificação de novas exigências que vêm sendo requeridas pelo mercado. Ao alinhar a análise com a estrutura do IAESB, espera-se garantir que as recomendações e conclusões deste estudo estejam ancoradas em padrões educacionais reconhecidos internacionalmente, proporcionando assim uma contribuição para o desenvolvimento curricular na educação contábil.

As contribuições práticas da pesquisa servem como um chamado à ação para todas as partes interessadas no campo da educação contábil: educadores, instituições, organismos profissionais e estudantes. Para tanto, devem ser empregados esforços na construção de um ecossistema educativo que não apenas responda às necessidades do presente, mas também antecipe e prepare os profissionais para as demandas futuras, garantindo a relevância e a resiliência da profissão contábil. Portanto, os resultados deste estudo podem servir como base para discussões e novas percepções sobre os currículos de contabilidade, a fim de manter atualizações constantes para incorporar habilidades emergentes que sejam pertinentes aos profissionais, com uma ênfase no uso de tecnologias emergentes (Qasim, El Refae & Eletter, 2022).

Como limitação do estudo, ressalta-se o número restrito de entrevistados consultados para validar as CPSIC, podendo afetar a amplitude e a generalização dos resultados, visto que uma amostra maior poderia oferecer uma perspectiva mais diversificada e abrangente de outras áreas da contabilidade. A limitação na quantidade de entrevistados indica a necessidade de pesquisas futuras com amostras maiores para confirmar e expandir os achados apresentados. Além disso, pode-se conduzir uma investigação quanto a eficácia de diferentes metodologias de ensino para as CPSIC na educação contábil, como aprendizado baseado em problemas, e seu impacto na preparação dos estudantes para o mercado de trabalho. Ainda, sugere-se a condução de estudos de caso em organizações que lideram a implementação de tecnologias na contabilidade, para entender as competências práticas exigidas e os desafios enfrentados.

Ademais, podem ser conduzidos estudos longitudinais para acompanhar a evolução das competências em sistemas de informações contábeis ao longo do tempo, bem como avaliar o impacto a longo prazo da integração de competências relacionadas ao STEM no desempenho profissional dos contadores, considerando o rápido avanço tecnológico. Na perspectiva do mercado, cabe examinar a percepção dos empregadores sobre a importância das CPSIC na contabilidade e como isso influencia as decisões de contratação e desenvolvimento de talentos dentro das organizações. Diante da integração cada vez maior de tecnologias emergentes como *big data*, IA, RPA e *blockchain* na área contábil, estudos futuros poderão reconhecer quais habilidades específicas no campo da tecnologia são mais demandas pelo setor, e como os currículos estão evoluindo para integrá-las. Nesse contexto, poderia ser dado um olhar comparativo entre as diferentes instituições de ensino e seus currículos acadêmicos, explorando a integração de conteúdos relacionados ao STEM nos planos de ensino de contabilidade, particularmente na questão de como a programação, o gerenciamento de dados e a análise de dados podem ser inseridos ao currículo.

4 CONCLUSÃO

A presente dissertação teve o objetivo geral de analisar como as competências profissionais relacionadas a Sistemas de Informações Contábeis caracterizam a contabilidade como área STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*). Para tanto, duas etapas foram realizadas: (1) Apresentação do estado atual da literatura sobre Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) e sobre STEM; (2) Análise de como as Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) enquadradas no STEM são evidenciadas nas atividades dos profissionais contábeis. Cada uma das etapas foi apresentada no formato de artigo científico, com método próprio e a entrega de produtos relevantes tanto para a literatura científica como para a prática profissional.

Assim, a primeira etapa da pesquisa visava identificar as diretrizes para pesquisa em Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) e em STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), e para isso foi estruturada por meio de duas revisões sistemáticas da literatura com abordagem multimétodo. A partir dos refinamentos da pesquisa, encontrou-se 15 unidades de análise em CPSIC e 29 unidades de análise em STEM, totalizando 44 artigos indexados nas principais bases de dados. A parte quantitativa da pesquisa foi apresentada por meio de análise bibliométrica enfatizando as métricas: distribuição dos artigos por ano, frequência de palavras no título e resumo, frequência de palavras-chave, distribuição dos periódicos, distribuição das referências por ano, referências mais citadas, idade das referências e citações.

Ademais, a visão qualitativa da primeira etapa enfatizou análises mais detalhadas sobre a literatura em Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) e em STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), com os seguintes produtos: análise temporal sobre a temática, análise do conteúdo das palavras mais frequentes nos artigos, diretrizes para estudos futuros. Com isso, foi identificado que apesar de existir um número crescente de publicações envolvendo a temática de SIC, a literatura entende que a contabilidade ainda avança em ritmo lento frente às novas demandas emanadas pela tecnologia no mercado de trabalho. Aliado a isso, enfatiza-se competências profissionais relacionadas à análise de dados, à construção de informações para tomada de decisões e, ainda, aliadas as tecnologias de big data e inteligência artificial.

Embora exista um aumento nas publicações focadas em Sistemas de Informações Contábeis e estudos sobre a inclusão da contabilidade como STEM, percebe-se que, no Brasil, a literatura ainda é incipiente. Esse cenário enfatiza a importância de continuar avançando nesta temática, bem como de reavaliar e atualizar os currículos de contabilidade, assegurando que eles reflitam as habilidades requeridas no ambiente profissional atual. A inclusão de tópicos nas disciplinas dedicados a *big data*, inteligência artificial e análise de dados pode não apenas preparar melhor os futuros contadores para os desafios do mercado, mas também posicionar a contabilidade mais firmemente dentro do contexto STEM, alinhando-a com as profissões do futuro. Tal exigência encontra lastro em diversos estudos que destacam o hiato significativo entre o ensino universitário e as demandas de um mercado de trabalho cada vez mais focado em dados e tecnologia.

Por sua vez, a segunda etapa da pesquisa visava analisar como as Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) enquadradas no STEM são evidenciadas nas áreas da contabilidade. Para tanto, essa fase objetivou categorizar as CPSIC identificadas como STEM, além de examinar a integração dessas competências nas atividades profissionais contábeis e analisar sua implementação em diferentes áreas da contabilidade. Para alcançar esses objetivos, desenvolveu-se quadros específicos para cada área contábil, segmentando as competências de acordo com as categorias STEM. Com base nessas competências validadas, procedeu-se à descrição e classificação visando a formulação de um *framework* síntese. A validação das competências identificadas foi realizada mediante consulta a especialistas de cada área da contabilidade.

Ainda, a avaliação das CPSIC foi conduzida levando em consideração o currículo sugerido pelo *International Accounting Education Standards Board* (IAESB), oferecendo uma compreensão das competências atualmente demandadas dos contadores, bem como auxiliando na identificação de novas exigências que estão sendo solicitadas pelo mercado de trabalho. Desse modo, o objetivo foi assegurar que as diretrizes e conclusões extraídas deste estudo estejam baseadas em normas educacionais globalmente aceitas, contribuindo, assim, para o avanço dos currículos na formação contábil.

Os resultados deste estudo evidenciam que as CPSIC contribuem na caracterização da contabilidade dentro do espectro STEM, por meio da integração de habilidades em tecnologia, análise de dados e aplicação de princípios científicos e matemáticos. Ainda, cabe salientar que a crescente adoção de tecnologias emergentes aliada à necessidade de análise estatística avançada e programação, ratifica a evolução da contabilidade para além de seus conhecimentos tradicionais, aproximando-a dos campos do STEM. Esta convergência não só realinha os currículos acadêmicos com as demandas do mercado de trabalho contemporâneo, mas também prepara os profissionais contábeis para enfrentar desafios em um ambiente cada vez mais automatizado e interconectado, evidenciando a contabilidade como uma área intrinsecamente ligada ao STEM.

4.1 IMPLICAÇÕES TEÓRICAS E PRÁTICAS DA PESQUISA

Dada a análise conduzida, os resultados revelaram a necessidade de uma atualização curricular que esteja alinhada com as demandas tecnológicas e de análise de dados do mercado. Os achados demonstram uma transição na educação contábil, destacando a importância de desenvolver habilidades em ciência, tecnologia, engenharia e matemática. As contribuições teóricas do estudo enfatizam a relevância de tecnologias emergentes, além das habilidades em estatística e programação. Essa integração entre competências técnicas e conhecimento contábil tradicional torna-se essencial para formar profissionais que não apenas dominem as normas e procedimentos contábeis, mas também sejam inovadores, criativos e capazes de trabalhar colaborativamente para resolver problemas complexos. O estudo também destaca inovações pedagógicas que encorajam o pensamento crítico e a aplicação prática do conhecimento, preparando os alunos para os desafios reais do mercado de trabalho.

Ademais, as descobertas do presente estudo encontram eco nas contribuições de Andiola *et al.* (2020), que destacam a lacuna entre as competências tecnológicas desenvolvidas no âmbito acadêmico e as exigidas no mercado de trabalho contábil. A pesquisa identificou como obstáculos, assim como no estudo de Andiola *et al.* (2020), a estrutura dos laboratórios e a falta de treinamento em habilidades relacionadas a TI para os docentes, sendo enfatizada em todas as áreas da contabilidade, principalmente em auditoria e em contabilidade pública, pois são áreas que demandam de licenças em softwares específicos. A solução proposta inclui a oferta de treinamentos online para professores e cursos específicos para estudantes, visando suprir essa necessidade. Nesse contexto, evidenciou-se que a experiência prática com ferramentas e Sistemas de Informações Contábeis são importantes para o desenvolvimento de competências entre os alunos. As habilidades pessoais e de comunicação, enfatizadas no meio acadêmico como essenciais para os contadores (Tan & Laswad, 2018; Zizka, McGunagle & Clark, 2021; Hu & Guo, 2021), foram igualmente validadas neste estudo. Destaca-se a relevância de uma postura crítica e analítica na prática contábil, particularmente em relação ao uso de tecnologias, visto que compreender as informações produzidas pelos sistemas contábeis é fundamental para garantir uma atuação eficiente.

Outro ponto de debate se refere a lacuna entre o ensino e as reais necessidades exigidas pelos empregadores (Kroon & Céu Alves, 2023; Losi, Isaacson & Boyle, 2022). A pesquisa evidenciou que os conhecimentos em programação, *softwares* de estatística, banco de dados, *big data* e outras ferramentas tecnológicas, ainda não são desenvolvidos em âmbito acadêmico, mas são demandadas, principalmente, em grandes corporações que empregam o uso avançado da tecnologia dentro da área contábil, indo ao encontro à literatura analisada. Todavia, faz-se necessário esclarecer que a ausência de certas competências desenvolvidas em sala de aula não decorre de negligência por parte dos docentes, mas por conta das limitações impostas pela estrutura curricular, pela infraestrutura dos laboratórios, pela carga horária das disciplinas, entre outros fatores mencionados pelos profissionais. Essas barreiras institucionais e logísticas influenciam diretamente na capacidade de integrar plenamente as habilidades demandadas pelo mercado nas práticas de ensino.

Nesse sentido, para superar essas barreiras e alinhar o ensino contábil às exigências do mercado, algumas soluções foram relatadas neste estudo. Primeiramente, a revisão e atualização dos currículos para incorporar as competências tecnológicas emergentes, bem como investimentos na modernização dos laboratórios e na infraestrutura tecnológica das instituições de ensino. Outro ponto levantado é a utilização de métodos de ensino inovadores, como aprendizagem baseada em projetos, a fim de facilitar a aplicação prática do conhecimento. Por fim, as parcerias com empresas e organizações do setor contábil para oferecer estágios e experiências reais de trabalho também podem enriquecer a formação dos futuros contadores, garantindo que eles adquiram as habilidades práticas necessárias para prosperar em um ambiente profissional dinâmico.

Ademais, outra questão levantada neste estudo se refere à busca pela atualização contínua dos currículos acadêmicos para garantir que os futuros contadores tenham as habilidades e conhecimentos necessários para prosperarem em um ambiente de constante mudança (Bicca & Monser, 2020). Para tanto, faz-se necessário uma colaboração entre acadêmicos, empregadores e entidades profissionais visando uma formação mais alinhada às exigências do mercado (Braga &

Peters, 2019). Neste estudo, o *framework* elaborado, ainda que de forma incipiente, busca fornecer um direcionamento para a formulação de currículos que atendam às expectativas do mercado a partir das competências que foram validadas pelos profissionais. O *framework* desenvolvido nesta dissertação destaca os Sistemas de Informações Contábeis (SIC) como um insumo que reforça a contabilidade como parte integrante do campo STEM. A construção, se baseia, de forma predominante, na interconexão entre contabilidade e tecnologia, uma relação que é fortemente sustentada pela literatura contemporânea e práticas profissionais. Ao compreender a tecnologia como uma dimensão intrínseca de SIC, o *framework* não apenas destaca a importância da tecnologia na contabilidade, mas também ratifica a posição da contabilidade como uma área STEM. Ainda, ao longo do estudo, pode-se verificar as perspectivas expostas sobre as competências profissionais, uma vez que profissionais com experiência acadêmica validaram e aprofundaram os resultados apresentados. A partir das contribuições teóricas da pesquisa espera-se, portanto, que sirva como um ponto de partida para a exploração contínua das inter-relações entre a contabilidade e o STEM, enriquecendo o debate acadêmico e contribuindo para o avanço do campo contábil.

Por fim, em relação às contribuições práticas, espera-se que os achados deste estudo motivar os profissionais contábeis a direcionarem suas trajetórias profissionais de acordo com suas aspirações individuais. Adicionalmente, espera-se estimular as empresas a reconhecer a importância de colaborar com as instituições educacionais na formulação dos currículos de contabilidade, pois torna-se essencial enriquecer a formação contábil e consolidar a base da profissão, assegurando que ela se mantenha resiliente e adaptável às mudanças e desafios do cenário atual.

4.2 LIMITAÇÕES E SUGESTÕES PARA ESTUDOS FUTUROS

Durante a realização do estudo, identificaram-se algumas limitações. Primeiramente, a revisão da literatura ficou restrita aos artigos científicos selecionados mediante os termos de busca específicos relacionados a área de sistemas de informações. Com isso, sugere-se como possibilidade expandir a pesquisa com um novo conjunto de termos para enriquecer a análise. Além disso, a exploração de outras bases de dados, bem como a inclusão de documentos técnicos e literatura cinza que não foram explorados neste trabalho. Outra limitação se refere ao escopo dos especialistas responsáveis pela validação e análise do conteúdo, estudos futuros têm a oportunidade de ampliar essa análise, incluindo profissionais de outras subáreas da contabilidade. Quanto à metodologia, outras formas de análise e a elaboração de diferentes produtos, com base na intersecção dos dados coletados, poderiam ter sido consideradas. Ainda, estudos comparativos podem oferecer *insights* sobre como diferentes sistemas de ensino incorporam o STEM nos currículos de contabilidade, proporcionando uma perspectiva global sobre as melhores práticas e resultados alcançados em outros países.

Além disso, pode-se conduzir uma investigação quanto a eficácia de diferentes metodologias de ensino para as CPSIC na educação contábil, como aprendizado baseado em problemas, e seu

impacto na preparação dos estudantes para o mercado de trabalho. Essas sugestões de pesquisa visam não apenas avançar o conhecimento na área, mas também contribuir para a formação de contadores mais adaptados às exigências do século XXI, garantindo a relevância e a resiliência da profissão contábil diante dos rápidos avanços tecnológicos. Ademais, pode-se realizar estudos longitudinais para avaliar o impacto a longo prazo da integração de competências relacionadas ao STEM no desempenho profissional dos contadores, bem como na inovação dentro do setor contábil. Pesquisas futuras podem, ainda, analisar a percepção de empregadores sobre a importância dessas competências na contabilidade e como isso influencia as práticas de contratação e desenvolvimento de carreira no setor.

Para abordar a crescente integração de tecnologias emergentes, como *big data*, inteligência artificial e *blockchain* na contabilidade, e sua intersecção com o STEM, estudos futuros podem seguir várias direções. Uma área de interesse é a identificação das competências específicas nessas tecnologias mais valorizadas no campo contábil e a forma como os currículos contábeis estão se adaptando para incluí-las. A partir disso, poderia ser dado um olhar comparativo aos diferentes cursos e universidades, no que tange aspectos educacionais dos planos de ensino, explorando a integração de conteúdos STEM nos currículos de contabilidade, especialmente em como incorporar ensino de programação, banco de dados e análise de dados.

Após reiterar os objetivos e expor os resultados da pesquisa, a Tabela 4.1 sintetiza as lacunas de pesquisa essenciais identificadas, destacando os resultados, as contribuições e as implicações resultantes, além de fornecer sugestões para estudos futuros.

Tabela 4.1 Síntese da pesquisa

	Gaps de pesquisa	Resultado	Contribuições	Implicações	Estudos futuros
Artigo 1	<p>Existe um hiato significativo entre a formação acadêmica e as exigências do mercado de trabalho, atribuível em grande parte à necessidade de reformulação dos padrões curriculares (Andiola, Masters, & Norman, 2020; McBride & Philippou, 2022; Kroon & Céu Alves, 2023). Como resultado, não há convergência sobre como as competências em tecnologia devem ser incorporadas aos currículos, já que são as mais demandadas pelo mercado (Losi, Isaacson & Boyle, 2022).</p>	<p>Uma visão geral das pesquisas sobre CPSIC e STEM foi apresentada, enfatizando a escassez de estudos sobre o movimento STEM no Brasil, especificamente na perspectiva contábil. Ainda, foram identificados conceitos, iniciativas associadas ao uso da tecnologia no ensino, metodologias de aprendizagem e outras contribuições que sugerem um caminho para alinhar a educação com as necessidades do mercado, enfatizando a importância de currículos dinâmicos e adaptáveis. Por fim, foi proposta uma agenda de pesquisa.</p>	<p>A pesquisa representa um dos primeiros esforços concentrados em mapear a interseção entre as Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) e os princípios do STEM dentro da contabilidade no Brasil. Ademais, a integração do STEM na contabilidade foi vista como uma forma de proporcionar maior adaptabilidade dos estudantes às novas demandas do mercado, ao mesmo tempo em que busca promover habilidades em tecnologia. Ainda, apresenta contribuições para a literatura em SIC e STEM, identificando lacunas de pesquisa sobre as temáticas e consolidando o conteúdo existente.</p>	<p>Esses achados podem impulsionar uma colaboração mais estreita entre instituições de ensino, órgãos reguladores e o setor privado, para assegurar que os programas de ensino em contabilidade permaneçam alinhados com as tecnologias emergentes e com as práticas de mercado, beneficiando alunos e profissionais, e reforçando a relevância e a sustentabilidade do campo contábil no longo prazo.</p>	<p>Estudos futuros poderão explorar o movimento STEM em diferentes contextos sociais e educacionais a fim de adaptar às variadas realidades dos alunos. Ainda, pode-se realizar pesquisas longitudinais que acompanhem a trajetória de profissionais formados sob estes novos currículos, avaliando o impacto real dessas competências no desempenho profissional e na inovação dentro do setor contábil. Por fim, sugere-se pesquisar competências profissionais necessárias em diferentes setores do STEM, trazendo uma análise por área de especialização.</p>

	Gaps de pesquisa	Resultado	Contribuições	Implicações	Estudos futuros
Artigo 2	<p>O reconhecimento da contabilidade como parte do STEM pode representar um passo significativo, harmonizando a formação acadêmica com as necessidades do mercado e capacitando os profissionais a enfrentar os desafios tecnológicos inerentes à prática contábil contemporânea (Moore & Felo, 2022; Ayres & Stanfield, 2022).</p>	<p>É apresentado um conjunto de CPSIC enquadradas nas áreas do STEM para esclarecer a interseção entre contabilidade e STEM, além de evidenciadas práticas que vêm sendo discutidas nas pesquisas. Ainda, foi apresentado uma sistematização e descrição detalhada das principais características e abordagens em CPSIC. Os resultados avançam no conhecimento sobre o STEM aplicado à área contábil, ao aprofundar a literatura e apresentar as interconexões entre as áreas contábeis e o STEM a partir do <i>framework</i> proposto, já que, na prática, não há consenso sobre como o STEM acontece, especificamente na contabilidade.</p>	<p>As reflexões abordadas na pesquisa contribuem com o desenvolvimento de pesquisas relacionados ao STEM no campo contábil e suas formas de implementação, bem como para a disseminação de um entendimento mais aprofundado sobre a caracterização da área contábil como STEM e o papel das CPSIC. Com isso, a validação das CPSIC por especialistas também trouxe contribuições sobre os desafios, oportunidades, tendências e as necessidades futuras do setor. As descobertas deste estudo sugerem uma reorientação do ensino contábil, onde é enfatizado o desenvolvimento de habilidades científicas, tecnológicas, matemáticas e de engenharia, alinhando os programas de ensino com as tendências e as demandas do mercado contemporâneo.</p>	<p>Os resultados do estudo podem servir como base para discussões e novas percepções sobre os currículos de contabilidade, a fim de manter atualizações constantes para incorporar competências que sejam pertinentes aos profissionais, com uma ênfase no uso de tecnologias emergentes (Qasim, El Refae & Eletter, 2022). Há uma clara indicação da importância do desenvolvimento contínuo de habilidades em tecnologia, análise de dados e pensamento crítico entre os profissionais contábeis, para que possam se manter relevantes e competitivos no mercado de trabalho.</p>	<p>Estudos futuros poderão conduzir estudos de caso em organizações que lideram a implementação de tecnologias na contabilidade, para entender as competências práticas exigidas e os desafios enfrentados. Ainda, podem ser conduzidos estudos longitudinais para acompanhar a evolução das competências em sistemas de informações contábeis ao longo do tempo, considerando o rápido avanço tecnológico. Por fim, cabe examinar a percepção dos empregadores sobre a importância das CPSIC na contabilidade e como isso influencia as decisões de contratação e desenvolvimento de talentos dentro das organizações.</p>

	Gaps de pesquisa	Resultado	Contribuições	Implicações	Estudos futuros
Dissertação	Moore e Felo (2022) e Ayres e Stanfield (2022) destacam a importância da interseção entre contabilidade e STEM como um vetor para inovação e adequação às demandas mercadológicas contemporâneas. No entanto, a escassez de pesquisas, especificamente no contexto brasileiro, ressalta a urgência em investigar como as CPSIC contribuem para caracterizar a contabilidade como uma área STEM (Pugliese, 2017; Lopes <i>et al.</i> , 2020). Este esforço de pesquisa não apenas promete alinhar a educação e prática contábil do Brasil com as tendências globais, mas também visa colocar a	A elaboração de quadros que categorizam as CPSIC de acordo com as diferentes áreas da contabilidade e os respectivos campos do STEM proporciona meios para promover e reforçar a inclusão da contabilidade como área STEM. Essa classificação foi posteriormente validada por profissionais da área, que também contribuíram com percepções sobre desafios, oportunidades e metodologias adequadas para efetivar o desenvolvimento dessas habilidades no ambiente educacional. Além disso, foi desenvolvido um framework que integra esses elementos, reposicionando a contabilidade dentro do espectro STEM no contexto brasileiro e proporcionando uma base para a implementação de práticas educacionais que alinhem a	Estimula o debate acerca da caracterização da área contábil como STEM no cenário brasileiro e, paralelamente, oferece contribuições relevantes tanto para a educação contábil, adaptando-a às necessidades do mercado, quanto para a literatura brasileira. Além disso, as CPSIC fornecem o arcabouço que permite à contabilidade integrar-se ao STEM, visto que as CPSIC incluem competências que reforçam a sobreposição clara entre contabilidade e tecnologia à medida que os contadores empregam cada vez mais a tecnologia em suas práticas (Deem, 2022). Ainda, a pesquisa oferece contribuições	Faz-se necessária uma colaboração entre acadêmicos, empregadores e entidades profissionais visando uma formação mais alinhada às exigências do mercado. Neste estudo, o <i>framework</i> elaborado, ainda que de forma incipiente, fornece um direcionamento para a formulação de currículos que atendam às expectativas do mercado a partir das competências que foram validadas pelos profissionais. Além disso, ao destacar como as CPSIC são aplicadas na prática contábil, o estudo busca orientar profissionais sobre como aprimorar suas habilidades e adaptar-se às inovações	Estudos futuros poderão apresentar um enfoque comparativo aos diferentes cursos e universidades, no que tange aos aspectos educacionais dos planos de ensino, explorando a integração de conteúdos STEM nos currículos de contabilidade, especialmente em como incorporar ensino de programação, banco de dados e análise de dados. Ainda, pode-se realizar estudos longitudinais para avaliar o impacto a longo prazo da integração de competências relacionadas ao STEM no desempenho profissional dos contadores, bem como na inovação dentro do setor contábil. Outra sugestão é de analisar a percepção

	<p>contabilidade no centro das discussões sobre inovação tecnológica e análise de dados, atendendo às crescentes exigências por profissionais qualificados em um mercado cada vez mais competitivo e tecnologicamente avançado.</p>	<p>formação contábil às exigências do mercado. Essa abordagem busca fomentar o estabelecimento de diretrizes para uma educação contábil mais interdisciplinar e alinhada às necessidades da economia digital.</p>	<p>para a área a partir dos <i>insights</i> de profissionais e educadores, fornecendo uma base empírica para argumentar pela integração da contabilidade como uma área STEM.</p>	<p>tecnológicas e desafios do setor.</p>	<p>de empregadores sobre a importância das competências STEM na contabilidade e como isso influencia as práticas de contratação e desenvolvimento de carreira no setor. Ainda, estudos comparativos internacionais podem oferecer <i>insights</i> sobre como diferentes sistemas de ensino incorporam o STEM nos currículos de contabilidade, proporcionando uma perspectiva global sobre as melhores práticas e resultados alcançados em outros países.</p>
--	---	---	--	--	--

Com a realização destes dois artigos, atingiu-se o objetivo desta dissertação ao analisar como as competências profissionais relacionadas a Sistemas de Informações Contábeis caracterizam a contabilidade como STEM, com conteúdos oriundos da literatura e da prática profissional. Espera-se que os resultados encontrados não apenas reforcem o reconhecimento da contabilidade como uma área integrante do STEM, mas também promova a continuidade da exploração e integração das CPSIC na formação e atuação dos profissionais contábeis. As contribuições deste estudo estimulam um debate acadêmico mais aprofundado e encorajam a elaboração de currículos contábeis que estejam alinhados com as competências validadas pelos profissionais e que atendam às expectativas do mercado de trabalho. Além disso, as implicações práticas sugerem uma abordagem de ensino que não apenas prepare os alunos para as competências técnicas, mas também para habilidades interdisciplinares e interpessoais essenciais no cenário profissional atual. Portanto, a contabilidade não pode mais ser vista isoladamente das tendências globais e deve incorporar inovações educacionais e práticas que refletem a realidade de um ambiente de trabalho interconectado e impulsionado pela tecnologia, ressaltando a importância de uma formação que esteja em consonância com as diretrizes STEM, preparando os profissionais para serem não apenas contadores, mas também pensadores críticos e inovadores no seu campo.

REFERÊNCIAS

Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI). (2022). Documento base para a definição de ações da ABDI em transformação digital. Brasília: ABDI, 2020. Disponível em: <https://api.abdi.com.br/storage/files/boas-praticas/gEJ0uQOeYJUaFPHIRW2d/E-ABDI.pdf>.

Acesso em 12 jan. 2024.

Al-Htaybat, K., von Alberti-Alhtaybat, L., & Alhatabat, Z. (2018). Educating digital natives for the future: accounting educators' evaluation of the accounting curriculum. *Accounting Education*, 27(4), 333-357.

American Institute of Certified Public Accountants (AICPA). (1999). Core competency framework for entry into the accounting profession. American Institute of Certified Public Accountants, New York.

Andiola, L. M., Masters, E., & Norman, C. (2020). Integrating technology and data analytic skills into the accounting curriculum: Accounting department leaders' experiences and insights. *Journal of Accounting Education*, 50, 100655.

Appelbaum, D., & Nehmer, R. A. (2020). Auditing cloud-based blockchain accounting systems. *Journal of information systems*, 34(2), 5-21.

Aryanti, C., & Adhariyani, D. (2020). Students' perceptions and expectation gap on the skills and knowledge of accounting graduates. *The Journal of Asian Finance, Economics and Business (JAFEB)*, 7(9), 649-657.

Ayres, D., & Stanfield, J. (2022). Accounting as a STEM discipline: Perspectives and applications. *Journal of Accounting Education*.

Bacich, L., & Holanda, L. (2020). STEAM: integrando as áreas para desenvolver competências. STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica, 12-22.

Bakarich, K. M., & O'Brien, P. E. (2021). The robots are coming... but aren't here yet: The use of artificial intelligence technologies in the public accounting profession. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 18(1), 27-43.

Baldwin-Morgan, A. A. (1995). Integrating artificial intelligence into the accounting curriculum. *Accounting education*, 4(3), 217-229.

Banks, F., & Barlex, D. (2020). *Teaching STEM in the secondary school: Helping teachers meet the challenge*. Routledge.

Bicca, D., & Monser, N. T. B. (2020). Tecnologia aplicada à contabilidade: Estudo de caso em uma organização contábil. *RECONF–Revista Contabilidade em Foco*, 2(2), 4-31.

Bishop, A. J. (1988). Mathematics education in its cultural context. *Educational studies in mathematics*, 19(2), 179-191.

Blankespoor, E., Dehaan, E., Wertz, J., & Zhu, C. (2019). Why do individual investors disregard accounting information? The roles of information awareness and acquisition costs. *Journal of Accounting Research*, 57(1), 53-84.

Braga, P. D. C., & Peters, M. R. S. (2019). Uso da Tecnologia da Informação e Comunicação: estudo de caso no curso de Ciências Contábeis. *Revista Conhecimento Online*, 1, 16-37.

Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. (2012). What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School science and mathematics*, 112(1), 3-11.

Caprile, M., Palmén, R., Sanz, P., & Dente, G. (2015). Encouraging STEM studies labour market situation and comparison of practices targeted at young people in different member states. *Policy Department A*, 12.

Carpenter, D. (2023). Is Accounting a STEM Field? Why It Matters. *Today's CPA*, 6-7. <https://www.tx.cpa/resources/today%27s-cpa/2023-archives/march-april-2023>

Ciubotariu, M. S. (2020). Cloud Accounting Current Form of Manifestation of Digital Accounting. *Eur. J. Account. Financ. Business*, 22, 229.

Civelli, F. F. (1997). New competences, new organizations in a developing world. *Industrial and commercial training*, 29(7), 226-229.

- Cockcroft, S., & Russell, M. (2018). Big data opportunities for accounting and finance practice and research. *Australian Accounting Review*, 28(3), 323-333.
- Cole, R., & Snider, B. (2019). Managing in turbulent times: The impact of sustainability in management education on current and future business leaders. *Journal of cleaner production*, 210, 1622-1634.
- Collis, J., & Hussey, R. (2005). *Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação*. Bookman.
- Colombo, M. G., & Piva, E. (2020). Start-ups launched by recent STEM university graduates: The impact of university education on entrepreneurial entry. *Research Policy*, 49(6), 103993.
- Cooper, L. A., Holderness Jr, D. K., Sorensen, T. L., & Wood, D. A. (2019). Robotic process automation in public accounting. *Accounting Horizons*, 33(4), 15-35.
- Coyne, J. G., Coyne, E. M., & Walker, K. B. (2016). A model to update accounting curricula for emerging technologies. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 13(1), 161-169.
- Craig, C. A., Sayers, E. L. P., Gilbertz, S., & Karabas, I. (2022). The development and evaluation of interdisciplinary STEM, sustainability, and management curriculum. *The International Journal of Management Education*, 20(2), 100652.
- Damerji, H., & Salimi, A. (2021). Mediating effect of use perceptions on technology readiness and adoption of artificial intelligence in accounting. *Accounting Education*, 30(2), 107-130.
- DeArmond, S., Rau, B. L., Buelow-Fischer, J., Desai, A., & Miller, A. J. (2023). Teaching professional skills during the pandemic: Does delivery mode matter?. *The International Journal of Management Education*, 21(2), 100770.
- Deem, D. (2022). Legislation introduced in Senate to recognize accounting as a STEM field in K-12 education. *Journal of Accountancy*. <https://www.journalofaccountancy.com/newsletters/extra-credit/legislation-introduced-recognize-accounting-as-stem-k-12-education.html>
- Dow, K. E., Jacknis, N., & Watson, M. W. (2021). A framework and resources to create a data analytics-infused accounting curriculum. *Issues in Accounting Education*, 36(4), 183-205.
- Duarte, G. R. (2020). Competências profissionais em sistemas de informações contábeis sob as óticas acadêmica e de mercado.
- Dutra, J. S., Hipólito, J. A. M., & Silva, C. M. (1998). Gestão de pessoas por competências: o caso de uma empresa do setor de telecomunicações.(Em CD-ROM). *Anais*.
- Dwaase, D. A., Awotwe, E., & Smith, E. O. (2020). Skills requirements of the professional accountant in a changing work environment. *IOSR Journal of Humanities and Social Science*, 25(12), 12-17.

Dzurainin, A. C., Jones, J. R., & Olvera, R. M. (2018). Infusing data analytics into the accounting curriculum: A framework and insights from faculty. *Journal of Accounting Education*, 43, 24-39.

English, L. D. (2016). STEM education K-12: Perspectives on integration. *International Journal of STEM education*, 3, 1-8.

Falloon, G., Hatzigianni, M., Bower, M., Forbes, A., & Stevenson, M. (2020). Understanding K-12 STEM education: A framework for developing STEM literacy. *Journal of Science Education and Technology*, 29, 369-385.

Fernandes, A. (2021). Brazilian women underrepresented in STEM fields. *Valor International* <https://valorinternational.globo.com/business/news/2021/09/15/brazilian-women-underrepresented-in-stem-fields.ghtml>

Fleury, M. T. L., & Fleury, A. C. C. (2004). Alinhando estratégia e competências. *Revista de administração de empresas*, 44, 44-57.

Flick, U. (2008). *Introdução à pesquisa qualitativa-3*. Artmed editora.

Ghasemi, M., Shafeiepour, V., Aslani, M., & Barvayeh, E. (2011). The impact of Information Technology (IT) on modern accounting systems. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 28, 112-116.

Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa* (Vol. 4, p. 175). São Paulo: Atlas.

Gonzalez, H. B., & Kuenzi, J. J. (2012). Science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education: A primer. Washington, DC: Congressional Research Service, Library of Congress.

Grabińska, B., Andrzejewski, M., & Grabiński, K. (2021). The students' and graduates' perception of the potential usefulness of Artificial Intelligence (AI) in the academic curricula of Finance and Accounting Courses. *e-mentor*, (5 (92)), 16-25.

Greca, I. M., Ortiz-Revilla, J., & Arriasecq, I. (2021). Diseño y evaluación de una secuencia de enseñanza-aprendizaje STEAM para Educación Primaria.

Greenman, C., Mendez, D., & Steiner, A. (2019). THE ACCOUNTING PROFESSION IS TRANSFORMING WITH MAJOR CHANGES: EDUCATORS NEED TO ADAPT AND EMBRACE THE FUTURE. *International Journal of education research*, 14(1).

Guedes, V. L., & Borschiver, S. (2005). Bibliometria: uma ferramenta estatística para a gestão da informação e do conhecimento, em sistemas de informação, de comunicação e de avaliação científica e tecnológica. encontro nacional de ciência da informação, 6(1), 18.

Hafni, R. N., Herman, T., Nurlaelah, E., & Mustikasari, L. (2020, March). The importance of science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education to enhance students' critical

thinking skill in facing the industry 4.0. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1521, No. 4, p. 042040). IOP Publishing.

Hallström, J., & Ankiewicz, P. (2023, February). Design as the basis for integrated STEM education: A philosophical framework. In *Frontiers in Education* (Vol. 8, p. 1078313). Frontiers.

Hines, C. S., & Tapis, G. P. (2022). Accounting-specific data analytics: A framework for addressing AACSB standard A5 and industry demand. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 19(1), 173-180.

Hoachlander, G. (2015). Integrating S, T, E, and M. *Educational Leadership*, 72(4), 74-78.

Holmes, A. F., & Douglass, A. (2022). Artificial intelligence: Reshaping the accounting profession and the disruption to accounting education. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 19(1), 53-68.

Hu, W., & Guo, X. (2021). Toward the development of key competencies: A conceptual framework for the STEM curriculum design and a case study. In *Frontiers in Education* (Vol. 6, p. 684265). Frontiers Media SA.

IAESB (International Accounting Education Standards Board). (2019). *Handbook of International Education Pronouncements*. 2019 Edition.

IFAC (International Federation of Accountants). (2020) IFAC: Who we are. 2020. Disponível em: <<https://www.ifac.org/who-we-are/our-purpose>> Acesso em dez. 2023

Iwamoto, H. M. (2022). Mulheres nas STEM: um estudo brasileiro no Diário Oficial da União. *Cadernos de Pesquisa*, 52.

Jacomossi, F. A., & Biavatti, V. T. (2017). Normas internacionais de educação contábil propostas pelo International Accounting Education Standards Board. *Revista Evidenciação Contábil & Finanças*, 5(3), 57-78.

Jaeger, R. G., & Halliday, T. R. (1998). On confirmatory versus exploratory research. *Herpetologica*, S64-S66.

Jamali, S. M., Ale Ebrahim, N., & Jamali, F. (2023). The role of STEM Education in improving the quality of education: A bibliometric study. *International Journal of Technology and Design Education*, 33(3), 819-840.

Janvrin, D. J., & Watson, M. W. (2017). “Big Data”: A new twist to accounting. *Journal of Accounting Education*, 38, 3-8.

Kara, E., Tonin, M., & Vlassopoulos, M. (2021). Class size effects in higher education: Differences across STEM and non-STEM fields. *Economics of Education Review*, 82, 102104.

- Kelley, T. R., & Knowles, J. G. (2016). A conceptual framework for integrated STEM education. *International Journal of STEM education*, 3, 1-11.
- Kennedy, B., Fry, R., & Funk, C. (2021). *6 facts about America's STEM workforce and those training for it*. Pew Research Center.
- Keune, A., Peppler, K. A., & Wohlwend, K. E. (2019). Recognition in makerspaces: Supporting opportunities for women to “make” a STEM career. *Computers in Human Behavior*, 99, 368-380.
- Kokina, J., Pachamanova, D., & Corbett, A. (2017). The role of data visualization and analytics in performance management: Guiding entrepreneurial growth decisions. *Journal of Accounting Education*, 38, 50-62.
- Kroon, N., & Céu Alves, M. (2023). Examining the fit between supply and demand of the accounting professional's competencies: A systematic literature review. *The International Journal of Management Education*, 21(3), 100872.
- Langley, F. (1995). The application of competences to an accounting qualification (the experience of the UK Association of Accounting Technicians (AAT)). *Accounting Education*, 4(1), 29-36.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2007). MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS: Managing the Digital Firm. *With Emphasis on the Integration of Three Technologies*, 2(1), 103-105.
- Lavi, R., Tal, M., & Dori, Y. J. (2021). Perceptions of STEM alumni and students on developing 21st century skills through methods of teaching and learning. *Studies in Educational Evaluation*, 70, 101002.
- Lawson, R. A., Blocher, E. J., Brewer, P. C., Cokins, G., Sorensen, J. E., Stout, D. E., ... & Wouters, M. J. (2014). Focusing accounting curricula on students' long-run careers: Recommendations for an integrated competency-based framework for accounting education. *Issues in Accounting Education*, 29(2), 295-317.
- Le Boterf, G. (1993). *Cómo gestionar la calidad de la formación*, Guy Le Boterf, Serge Barzucchetti, Francine Vincent.
- Li, Y., Wang, K., Xiao, Y., & Froyd, J. E. (2020). Research and trends in STEM education: A systematic review of journal publications. *International journal of STEM education*, 7(1), 1-16.
- Liu, Z. Y., Chubarkova, E., & Kharakhordina, M. (2020). Online technologies in STEM education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(15), 20-32.
- Lopes, A. F., Pozzer, J. D., Medeiros, J. G., Ocampo, D. M., & de Toletino Neto, L. C. B. (2020). Conceituação do Movimento STEM por meio da Comunidade de Prática GEMS. *I Simpósio Sul-Americano de Pesquisa em Ensino de Ciências*, (1).
- Losí, H. J., Isaacson, E. V., & Boyle, D. M. (2022). Integrating data analytics into the accounting curriculum: Faculty perceptions and insights. *Issues in Accounting Education*, 37(4), 1-23.

- Maia, D. L., Carvalho, R. A., & Appelt, V. K. (2021). Abordagem STEAM na educação básica brasileira: uma revisão de literatura. *Revista Tecnologia e Sociedade*, 17(49), 68-88.
- Marbach-Ad, G., Hunt, C., & Thompson, K. V. (2019). Exploring the values undergraduate students attribute to cross-disciplinary skills needed for the workplace: An analysis of five STEM disciplines. *Journal of Science Education and Technology*, 28, 452-469.
- Marconi, M., & Lakatos, E. (2003). Fundamentos de metodologia científica. 5º edição, Editora Atlas. São Paulo.
- Marin, T. I. S., de Lima, S. J., & Nova, S. P. D. C. C. (2014). Formação do contador—o que o mercado quer, é o que ele tem? Um estudo sobre o perfil profissional dos alunos de ciências contábeis da FEA-USP. *Contabilidade Vista & Revista*, 25(2), 59-83.
- Martín-Martín, A., Orduna-Malea, E., Thelwall, M., & López-Cózar, E. D. (2018). Google Scholar, Web of Science, and Scopus: A systematic comparison of citations in 252 subject categories. *Journal of informetrics*, 12(4), 1160-1177.
- Martín-Páez, T., Aguilera, D., Perales-Palacios, F. J., & Vílchez-González, J. M. (2019). What are we talking about when we talk about STEM education? A review of literature. *Science Education*, 103(4), 799-822.
- Mcbride, K., & Philippou, C. (2022). “Big results require big ambitions”: big data, data analytics and accounting in masters courses. *Accounting Research Journal*, 35(1), 71-100.
- McClelland, D. C. (1973). Testing for competence rather than for" intelligence.". *American psychologist*, 28(1), 1.
- McComas, W. F., & Burgin, S. R. (2020). A critique of “STEM” education: Revolution-in-the-making, passing fad, or instructional imperative?. *Science & Education*, 29(4), 805-829.
- McLagan, P. (1996). Great ideas revisited. *Training & Development*, 50(1), 60-66.
- Medeiros, J. G., Lopes, W. M., & Silva, E. (2023). Educação STEM no Brasil: As Perspectivas de Professores Participantes de um Curso Online de Formação Continuada: STEM Education in Brazil: The perspectives of Teachers Participating in an Online Continuing Education Course. *Revista Cocar*, 18(36).
- Merigó, J. M., & Yang, J. B. (2017). Accounting research: A bibliometric analysis. *Australian Accounting Review*, 27(1), 71-100.
- Merrill, C., & Daugherty, J. (2009). The future of TE masters degrees: STEM. Presentation at the 70th Annual International Technology Education Association Conference, Louisville, Kentucky, 2009.

- Meurer, A. M., & Voese, S. B. (2020). Há vagas: análise do perfil profissional requerido pelo mercado de trabalho para profissionais contábeis da área de custos. *Revista Catarinense da Ciência Contábil*, 19.
- Moore, W. B., & Felo, A. (2022). The evolution of accounting technology education: Analytics to STEM. *Journal of Education for Business*, 97(2), 105-111.
- Morán, J. (2015). Mudando a educação com metodologias ativas. *Coleção mídias contemporâneas. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens*, 2(1), 15-33.
- Mulder, M. (2014). Conceptions of professional competence. *International handbook of research in professional and practice-based learning*, 107-137.
- Murphy, S., MacDonald, A., Danaia, L., & Wang, C. (2019). An analysis of Australian STEM education strategies. *Policy Futures in Education*, 17(2), 122-139.
- Nansen, C., & Meikle, W. G. (2014). Journal impact factors and the influence of age and number of citations. *Molecular plant pathology*, 15(3), 223.
- Nasu, V. H., da Silva, B. G., Borges, Y. M., & de Melo, B. A. R. (2021). Variáveis institucionais explicativas do desempenho de estudantes de Ciências Contábeis e Administração. *Revista Catarinense da Ciência Contábil*, 20, e3221-e3221.
- National Research Council. (1996). *National science education standards: Observe, interact, change, learn*. Washington, DC: National Academy Press.
- National Assessment Governing Board. (2010). *Mathematics Framework for the 2011 National Assessment of Educational Progress*. National Assessment Governing Board, US Department of Education.
- Organization for Economic Cooperation and Development. (2003). *Scientific literacy: The PISA 2003 assessment framework*. Paris: Author.
- Osmani, M., Weerakkody, V., Hindi, N., & Eldabi, T. (2019). Graduates employability skills: A review of literature against market demand. *Journal of Education for Business*, 94(7), 423-432.
- Park, W., & Cho, H. (2022). The interaction of history and STEM learning goals in teacher-developed curriculum materials: opportunities and challenges for STEAM education. *Asia Pacific Education Review*, 23(3), 457-474.
- Parry, S. B. (1996). The quest for competencies. *Training*, 33(7), 48.
- Pilipczuk, O. (2020). Toward cognitive management accounting. *Sustainability*, 12(12), 5108.
- Pinheiro, L. V. R. (1983). Lei de Bradford: uma reformulação conceitual.

Program for International Student Assessment. (2006). A summary of findings from PISA 2006. Volume 1: Analysis.

Pugliese, G. (2017). Os modelos pedagógicos de ensino de ciências em dois programas educacionais baseados em STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics). *Universidade Estadual de Campinas*.

Pugliese, G. (2020). STEM education-um panorama e sua relação com a educação brasileira. *Currículo sem fronteiras*, 20(1), 209-232.

Pugliese, G. O., & Santos, V. D. (2022). As relações entre o PISA e o movimento STEM Education. *Educação em Revista*, 38.

Qasim, A., El Refae, G. A., & Eletter, S. (2022). Embracing emerging technologies and artificial intelligence into the undergraduate accounting curriculum: Reflections from the UAE. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 19(2), 155-169.

Qasim, A., & Kharbat, F. F. (2020). Blockchain technology, business data analytics, and artificial intelligence: Use in the accounting profession and ideas for inclusion into the accounting curriculum. *Journal of emerging technologies in accounting*, 17(1), 107-117.

Rebele, J. E., & Pierre, E. K. S. (2019). A commentary on learning objectives for accounting education programs: The importance of soft skills and technical knowledge. *Journal of Accounting Education*, 48, 71-79.

Richardson, R. J., Peres, J. A., & Wanderley, J. C. V. (1985). *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas.

Richardson, V. J., & Watson, M. W. (2021). Act or be acted upon: Revolutionizing accounting curriculums with data analytics. *Accounting Horizons*, 35(2), 129-144.

Rosa, M., & Orey, D. C. (2021). An ethnomathematical perspective of STEM education in a glocalized world. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 35, 840-876.

Saldaña, J. (2009). An introduction to codes and coding. The coding manual for qualitative researchers. *J. Seaman. Los Angeles, London. Singapore, New Delhi, Washington DC, SAGE*, 1-31.

Salimi, A. Y. (2022). Applications and software being used to include Data Analytics in the Accounting Curriculum: An Exploratory Survey. *Journal of business and accounting*, 15(1), 50-66.

Sampaio, R. F., & Mancini, M. C. (2007). Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. *Brazilian Journal of Physical Therapy*, 11, 83-89.

Sanders, M. (2009) STEM, STEM Education, STEMmania. In: *The Technology Teacher*, v. 68, n. 4.

- Sandhu R. & Samarati, P. (1996). Authentication, access control, and audit. *ACM Computing Surveys*, 28(1).
- Schreier, M. (2012). Qualitative content analysis in practice. *Qualitative content analysis in practice*, 1-280.
- Showalter, D. S., & Krawczyk, K. (2022). Incorporating data analytics into a graduate accounting program. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 19(1), 225-235.
- Silva, M. R. D. S., & Olave, M. E. L. (2020). Contribuições das Tecnologias Digitais Associadas à Indústria 4.0 para a formação profissional. *Revista Gestão e Desenvolvimento*, 17(2), 82-110.
- Sirajudin, N., & Suratno, J. (2021). Developing creativity through STEM education. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1806, No. 1, p. 012211). IOP Publishing.
- Sledgianowski, D., Gomaa, M., & Tan, C. (2017). Toward integration of Big Data, technology and information systems competencies into the accounting curriculum. *Journal of Accounting Education*, 38, 81-93.
- Smith, C., & Watson, J. (2019). Does the rise of STEM education mean the demise of sustainability education?. *Australian Journal of Environmental Education*, 35(1), 1-11.
- Spencer, L. M., & Spencer, P. S. M. (2008). *Competence at Work models for superior performance*. John Wiley & Sons.
- Summers, S. L., & Wood, D. A. (2017). An evaluation of the general versus specialist nature of top accounting journals. *Accounting Horizons*, 31(2), 105-124.
- Tan, L. M., & Laswad, F. (2018). Professional skills required of accountants: what do job advertisements tell us?. *Accounting Education*, 27(4), 403-432.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2021). *Sage handbook of mixed methods in social & behavioral research*. SAGE publications.
- Theuri, P. M., & Gunn, R. (1998). Accounting information systems course structure and employer systems skills expectations. *Journal of Accounting Education*, 16(1), 101-121.
- Toma, R. B., & García-Carmona, A. (2021). «De STEM nos gusta todo menos STEM». Análisis crítico de una tendencia educativa de moda. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 39(1), 65-80.
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (Unesco). (2019). *Women in science* (UIS Fact Sheet, 55). <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/fs55-women-in-science-2019-en.pdf>

Van Nuland, S. E., Hall, E., & Langley, N. R. (2020). STEM crisis teaching: curriculum design with e-learning tools. *Faseb Bioadvances*, 2(11), 631.

Vergara, S. C. (2006). Projetos e relatórios de pesquisa. *São Paulo: Atlas*, 34, 38.

Wadi, R. M. A., Kukreja, G., & Jaber, R. J. (2021). The Role of Information Technology in Accounting: Literature Review. *The Importance of New Technologies and Entrepreneurship in Business Development: In The Context of Economic Diversity in Developing Countries: The Impact of New Technologies and Entrepreneurship on Business Development*, 822-829.

Wan, V., & Choo, F. (1988). Developing an accounting information systems course in Australian tertiary institutions. *Accounting & Finance*, 28(1), 87-98.

Watty, K., McKay, J., & Ngo, L. (2016). Innovators or inhibitors? Accounting faculty resistance to new educational technologies in higher education. *Journal of Accounting Education*, 36, 1-15.

Wolcott, S. K., & Sargent, M. J. (2021). Critical thinking in accounting education: Status and call to action. *Journal of Accounting Education*, 56, 100731.

Woodside, J. M., Augustine, F. K., Chambers, V., & Mendoza, M. (2020). Integrative learning and interdisciplinary information systems curriculum development in accounting analytics. *Journal of Information Systems Education*, 31(2), 147.

Yanez, G. A., Thumlert, K., De Castell, S., & Jenson, J. (2019). Pathways to sustainable futures: A “production pedagogy” model for STEM education. *Futures*, 108, 27-36.

Zarifian, P. (1996). A gestão da e pela competência. *Rio de Janeiro: Centro Internacional para Educação, Trabalho e Transferência de Tecnologia*.

Zhang, Y., Xiong, F., Xie, Y., Fan, X., & Gu, H. (2020). The impact of artificial intelligence and blockchain on the accounting profession. *Ieee Access*, 8, 110461-110477.

Zin, N. M., Kasim, E. S., Kandasamy, I. D., Khairani, N. S., Noor, N. M., & Sufian, N. I. M. (2022). Big Data Analytics Knowledge and Skills: What You Need as a 21 st Century Accounting Graduate. *Management & Accounting Review*, 21(3).

Zizka, L., McGunagle, D. M., & Clark, P. J. (2021). Sustainability in science, technology, engineering and mathematics (STEM) programs: Authentic engagement through a community-based approach. *Journal of Cleaner Production*, 279, 123715.

Zollman, A. (2012). Learning for STEM literacy: STEM literacy for learning. *School Science and Mathematics*, 112(1), 12-19.

APÊNDICE A – COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÕES CONTÁBEIS (CPSIC) PREVIAMENTE CLASSIFICADAS NO STEM

Tabela 1

Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)
Ciência	Compreender as normas contábeis
	Compreender os pronunciamentos contábeis
	Aplicar técnicas e procedimentos contábeis
	Compreender os processos contábeis
	Analisar a informação contábil
	Realizar <i>forecasting</i>
	Projetar balanço patrimonial, DRE, fluxo de caixa, etc.
	Padronizar reportes
	Manter e desenvolver procedimentos de controle interno
	Compreender as normas de auditoria
	Usar técnicas e procedimentos contábeis
	Ter uma base sólida de conhecimentos básicos de contabilidade
	Ter domínio dos problemas contábeis
	Escolher melhores estratégias fiscais para a área contábil

Fonte: Elaborado a partir da Revisão Sistemática de Literatura e do estudo de Duarte (2020).

Tabela 1-1

Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)
Tecnologia	Utilizar softwares exclusivos de tecnologia para auditar
	Utilizar interfaces de comunicação intra-organizacional
	Resolução de problemas técnicos relacionados com a tecnologia
	Adotar tecnologias mais eficientes para a execução do serviço
	Utilizar assinaturas eletrônicas
	Analisar o risco de manipulação da informação
	Garantir a segurança dos dados
	Criar bloqueios de segurança nos sistemas
	Utilizar diferentes sistemas públicos
	Introduzir corretamente os valores nos sistemas utilizados
	Digitalizar uma série de documentos para introdução no sistema
	Utilizar sistemas de gestão fiscal
	Entender as aplicações das tecnologias e os benefícios para a prática tributária
	Compreender o funcionamento da integração de sistemas
	Compreender como as ferramentas de sistemas podem apoiar a área contábil e fiscal da empresa para internalizar as operações
	Estar continuamente atualizado em relação às tendências tecnológicas e possíveis aplicações nos negócios
	Realizar a integração com sistemas de informações contábeis
	Alimentar de forma correta o sistema
	Utilizar softwares de contabilidade
	Utilizar softwares de produtividade do trabalho (por exemplo, Microsoft Excel, Microsoft Outlook)
	Compreender o funcionamento da integração de sistemas
	Ter noções de SQL
	Orientar a execução dos backups diários
	Realizar a interface com outros sistemas periféricos (como sistemas para atender o fisco, sistema para automatizar a matriz tributária, controladoria, fluxo de caixa, BI, etc.)
Organizar processos para adequação aos sistemas	
Implantação de sistemas integrados de gestão	
Implantar módulos específicos de escritórios de contabilidade (como contabilidade, patrimônio, livros fiscais, folha de pagamento...)	

Fonte: Elaborado a partir da Revisão Sistemática de Literatura e do estudo de Duarte (2020).

Tabela 1-2

Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)
Engenharia	Zelar pela segurança da informação dos dados do cliente
	Utilizar mecanismos para garantir a autenticidade dos dados
	Analisar o risco de manipulação da informação
	Garantir a segurança dos dados
	Criar bloqueios de segurança nos sistemas
	Estar atento à segurança das informações (sigilo e confidencialidade)
	Implantar orçamento
	Atuar dando suporte para a formação do preço de venda de novos projetos (a partir dos dados dos SIC)
	Apoiar a área comercial
	Importar informações do ERP
	Construir fluxo de caixa por projeto
	Trabalhar nos processos das outras áreas da empresa que fornecem input ao fechamento da empresa
	Identificar melhorias de processos em todas as áreas da empresa para garantir números contábilísticos exactos
	Validação do fluxo de trabalho da empresa
	Gerenciar projetos
	Validar fluxos de trabalho da empresa
	Implantar sistemas integrados de gestão
	Compreender o funcionamento da integração de sistemas
	Capacidade de resolução de problemas
	Ter domínio da estrutura de banco de dados
Capacidade de resolução de problemas	

Fonte: Elaborado a partir da Revisão Sistemática de Literatura e do estudo de Duarte (2020).

Tabela 1-3

Área STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática)	Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC)
Matemática	Compreender a lógica de cálculo do sistema visando o domínio dos dados
	Usar dashboards e painéis de indicadores
	Usar grandes bases de dados
	Habilidades em análises preditivas
	Desenvolver relatórios a partir das informações dos sistemas
	Criar relatórios
	Utilização de software estatístico (IDEA, ACL, SPSS e SAS)
	Competências de análise de dados

Fonte: Elaborado a partir da Revisão Sistemática de Literatura e do estudo de Duarte (2020).

APÊNDICE B – ROTEIRO DE ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

A pesquisa visa investigar como as competências profissionais contábeis, especificamente em Sistemas de Informações Contábeis, se relacionam e caracterizam a área contábil como área STEM. O propósito é compreender como a interseção dessas habilidades contábeis com as áreas do STEM pode impactar no desenvolvimento da Contabilidade, bem como na formação dos profissionais contábeis.

Sobre o entrevistado:

Formação acadêmica:

Cargo atual:

Local de atuação:

Atividades desenvolvidas:

Tempo de experiência no mercado e na docência:

1) Validação das competências:

Avalie as principais Competências Profissionais em Sistemas de Informações Contábeis (CPSIC) previamente classificadas em cada área do STEM. Você concorda com a classificação? Por quê? [Serão apresentadas no decorrer da entrevista].

2) Desafios e oportunidades:

Quais os principais desafios enfrentados pelos professores ao ensinar e desenvolver competências em SIC relacionadas ao STEM?

Quais seriam possíveis oportunidades de aprimoramento na formação dos futuros contadores nessa área?

3) Ensino contábil:

Como você ensinaria cada uma das CPSIC pertinentes à sua área de atuação para que os alunos aprendessem as melhores práticas que o profissional aplica no mercado?

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) participante,

Meu nome é Laura Romero dos Santos, sou mestranda em Administração (PPGA) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Sob orientação do Professor Dr. Ariel Behr estou desenvolvendo minha pesquisa sobre “**COMPETÊNCIAS PROFISSIONAIS EM SISTEMAS DE INFORMAÇÕES CONTÁBEIS NA CARACTERIZAÇÃO DA CONTABILIDADE COMO ÁREA STEM**”.

A pesquisa visa investigar como as competências profissionais contábeis, especificamente em Sistemas de Informações Contábeis, se relacionam e caracterizam a área contábil como área STEM. O propósito é compreender como a interseção dessas habilidades contábeis com as áreas do STEM pode impactar no desenvolvimento da Contabilidade, bem como na formação dos profissionais contábeis.

Assim, gostaria de convidá-lo(a) a participar de forma espontânea e confidencial desta pesquisa por meio de uma **entrevista por videoconferência online**. É importante que você leia, ou que alguém leia para você, esse documento com atenção e, em caso de qualquer dúvida ou informação que não entenda, peça aos pesquisadores responsáveis pelo estudo que explique a você.

1. PARTICIPAÇÃO NA PESQUISA: Sua participação consistirá em responder aproximadamente 5 perguntas de um roteiro de entrevista aos pesquisadores do projeto, com tempo de duração de em média 60 a 90 minutos. A entrevista ocorrerá em ambiente virtual (aquele que envolve a utilização da internet), através de videochamada. Sua participação é voluntária (sem remuneração), isto é, ela não é obrigatória, e você é livre para recusar-se a participar desta pesquisa e poderá retirar seu consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. Você não será penalizado de nenhuma maneira caso decida não consentir sua participação, ou desistir da mesma.

2. RISCOS: Destaca-se que ao participarem desta etapa da pesquisa, em ambiente virtual, os participantes poderão ser submetidos a desconforto, com a possibilidade de constrangimento ao responder aos questionamentos propostos, por desconhecimento do assunto ou por tratar de questões que envolvem seu posicionamento e atitudes frente a situações relacionadas a problemas financeiros do órgão sob sua gestão. A fim de minimizar estes riscos e possíveis danos, caso se sinta incomodado(a) durante esse procedimento, sinta-se à vontade para conversar com os pesquisadores, que estarão disponíveis para lhe dar as explicações necessárias para responder as questões, assim como, você terá liberdade para não responder questões que considerar constrangedoras, sem necessidade de explicação ou justificativa para tal. Os pesquisadores irão dar

toda a assistência necessária e, se mesmo assim, quiser retirar seu consentimento, não haverá qualquer problema.

Assim como, a presente etapa apresenta riscos de identificação e vazamento de dados, pela exposição da imagem em vídeo. No entanto, a fim de minimizar os riscos de vazamento de informações e dados do participante da pesquisa e possíveis danos, os pesquisadores seguirão as normas estabelecidas pelas Resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde e pela Lei Federal LGPD 13709/2018, como o arquivo das informações em dispositivo local adequado.

3. **BENEFÍCIOS:** Os resultados da pesquisa poderão contribuir não apenas para os estudantes, mas também para as instituições de ensino, empregadores e para a profissão contábil como um todo, assegurando que ela permaneça relevante e adaptada às demandas do mercado contemporâneo. Como benefício direto, a pesquisa oportunizará a formação de profissionais contábeis capacitados, preparando-os de maneira holística para atender às necessidades do mercado, visto que ao conduzir o estudo em cada uma das áreas da contabilidade, busca-se, igualmente, proporcionar aos profissionais a capacidade de adaptar seu conhecimento de acordo com suas aspirações individuais. Ao mesmo tempo, espera-se que os professores e comunidade acadêmica se beneficiem com esta pesquisa buscando compreender as competências que são necessárias para valorar o profissional contábil.
4. **CONFIDENCIALIDADE E PROTEÇÃO DOS DADOS:** Durante sua participação, os pesquisadores coletarão algumas informações pessoais que serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa. Apenas os pesquisadores do projeto terão acesso a seus dados e não farão uso destas informações para outras finalidades. Você poderá decidir se sua identidade será divulgada e quais são, dentre as informações que forneceu, as que podem ser tratadas de forma pública. Caso opte pela manutenção do seu anonimato, os dados coletados durante o estudo serão identificados apenas através de um número, dessa maneira garantindo a sua confidencialidade e o sigilo nas informações coletadas, assim como a identidade pessoal. Qualquer dado que possa identificá-lo será omitido na divulgação dos resultados da pesquisa.

Uma vez concluída a coleta de dados, os pesquisadores farão o download dos dados coletados para um dispositivo eletrônico local, apagando todo e qualquer registro de qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou "nuvem". Os dados serão mantidos pelo prazo de 5 anos e depois descartados.

5. **DIREITO:** Ao participar dessa pesquisa você não estará abrindo mão de seus direitos. Se houver algum dano, decorrente da presente pesquisa, você tem garantido o direito de solicitar indenização por meio das vias judiciais (Código Civil, Lei 10.406 de 2002, Artigos 927 a 954 e Resolução CNS n.o 510, de 2016, Artigo 9o, Inciso VI).
6. **RESULTADOS:** Os participantes terão acesso garantido aos resultados da pesquisa, e poderão se tornar públicos a partir da publicação do estudo em congressos ou periódicos

científicos. Igualmente é garantido ao participante acesso ao registro de seu consentimento sempre que solicitado.

7. **ESCLARECIMENTOS:** Quaisquer dúvidas relativas à pesquisa também poderão ser esclarecidas pelos pesquisadores através dos e-mails laauraromero.s@gmail.com e/ou ariel.behr@ufrgs.br, ou telefones (51) 99558- 9888 (Laura) e/ou (51) 99226-1296 (Prof. Dr. Ariel).
8. **DEMAIS INFORMAÇÕES:** De modo a garantir padrões éticos na conduta das pesquisas, a UFRGS mantém um Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), cujo propósito é avaliar e acompanhar os projetos de pesquisa envolvendo seres humanos, em seus aspectos éticos e metodológicos, desenvolvidos na universidade. Caso necessário, o participante poderá contatar o CEP da UFRGS através das seguintes informações:
 - Endereço: Av. Paulo Gama, 110, Sala 311, Prédio Anexo I da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060.
 - Horário de Funcionamento: de segunda a sexta, das 08:00 às 12:00 e das 13:00 às 17:00h.
 - Fone/whats: +55 (51) 3308.3738.
 - E-mail: etica@propesq.ufrgs.br.

Porto Alegre – RS, ___/___/2023

Ariel Behr
Pesquisador Responsável

Laura Romero dos Santos
Mestranda UFRGS

TERMO DE ACEITE

A seguir, há duas opções “**SIM e NÃO**”. Caso aceite em participar da pesquisa, marque a opção **SIM**. Caso não deseje em participar da pesquisa marque a opção **NÃO**. Ressalta-se, que é **importante guardar em seus arquivos uma cópia deste documento eletrônico de anuência**.

() SIM, CONCORDO em participar deste estudo e declaro ter sido devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelos pesquisadores sobre os objetivos da pesquisa e os procedimentos envolvidos na mesma.

() NÃO CONCORDO em participar deste estudo.

Em caso de concordância em participar do estudo, assinale as autorizações a seguir:

AUTORIZAÇÃO DE USO DA IMAGEM E/OU VOZ

- AUTORIZO a divulgação de minha imagem e/ou voz
 NÃO AUTORIZO a divulgação de minha a divulgação de minha imagem e/ou voz.

AUTORIZAÇÃO DE DIVULGAÇÃO DE IDENTIDADE

- AUTORIZO a divulgação de minha identidade e listo a seguir as informações que podem ser tratadas de forma pública.

- NÃO AUTORIZO a divulgação de minha identidade, imagem e/ou voz optando, pela manutenção do meu anonimato.

(Assinatura do participante da pesquisa)

Nome do participante: