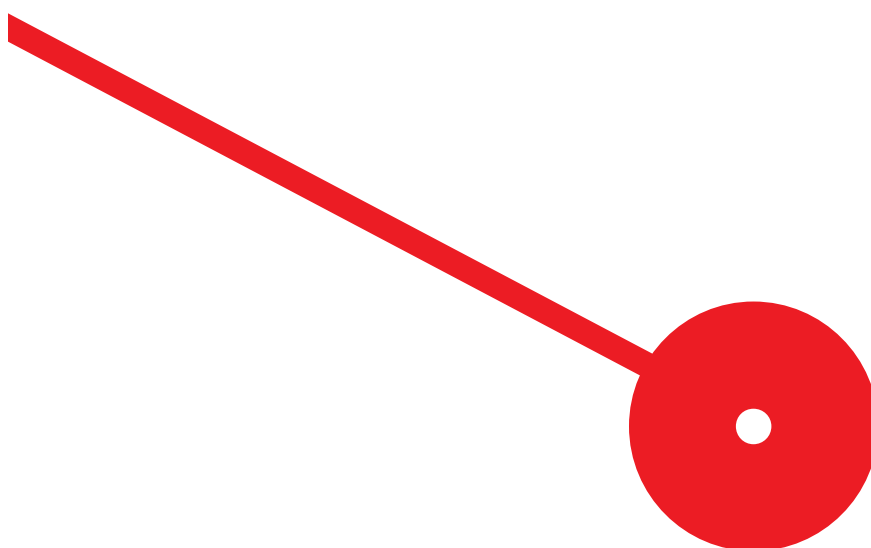


M MESTRADO
AUDITORIA

A profissão de Auditoria na
Indústria 4.0: perceção dos
Revisores Oficiais de Contas
Joana Filipa Teixeira Jesus e Silva

10/2021



Joana Filipa Teixeira Jesus e Silva
A profissão de Auditoria na Indústria 4.0: perceção dos Revisores Oficiais de Contas
10/2021

Versão final (Esta versão contém as críticas e sugestões dos elementos do júri)

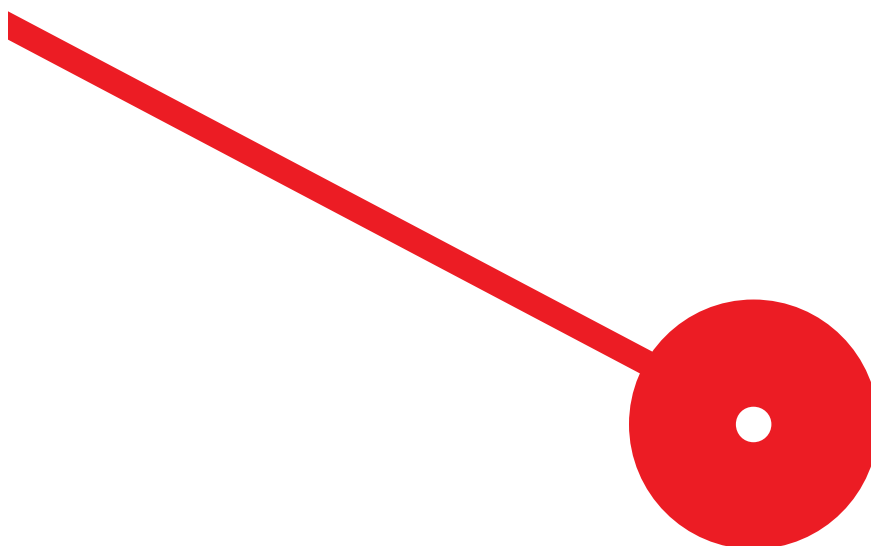
M MESTRADO
AUDITORIA

A profissão de Auditoria na Indústria 4.0: perceção dos Revisores Oficiais de Contas

Joana Filipa Teixeira Jesus e Silva

Dissertação de Mestrado apresentada ao Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto para a obtenção do grau de Mestre em Auditoria, sob orientação da Professora Doutora Susana Adelina Moreira Carvalho Bastos.

Joana Filipa Teixeira Jesus e Silva
A profissão de Auditoria na Indústria 4.0: perceção dos Revisores Oficiais de Contas
10/2021



*“Uma menina
queria aprender
foi à luta
para vencer*

*Menina essa
que eu vi crescer
hoje, eu, uma senhora
tu, uma bonita mulher*

*Corajosa, determinada
em conseguir o objetivo
com suor, algumas lágrimas
tudo que queria foi conseguido”*

Maria do Carmo

Agradecimentos

Concluído este estudo, faço uma retrospectiva de todos os momentos e pessoas que contribuíram para a chegada até aqui.

Este longo percurso foi marcado por muitas emoções: incerteza, cansaço, mas acima de tudo, alegria e orgulho em alcançar este objetivo tão desejado.

Hoje, tenho a certeza que estou no caminho certo, com os melhores a meu lado.

O sentimento é de pura felicidade!

Em primeiro lugar, quero agradecer à minha orientadora, Professora Doutora Susana Adelina Moreira Carvalho Bastos, pelo rigor, dedicação, recomendações, disponibilidade e amizade. O seu incentivo e confiança contribuíram para o sucesso desta etapa.

Aos meus pais, pelo apoio incondicional em todos os meus sonhos. O vosso exemplo de superação, dedicação, persistência e humildade, inspira-me a ser melhor pessoa e profissional.

À minha irmã gémea Lia, companheira na vida, desde o primeiro dia. A tua compreensão, carinho e paciência são fundamentais. Contigo a meu lado, sei que tudo é possível.

Ao meu irmão Pedro, por ser o meu modelo a seguir, pelas palavras certas, e orientações tão importantes em todos os meus passos. És uma inspiração para mim.

À minha família de coração, Carma, Geraldo, Carlos e Carla, por me acolherem como vossa, sem pedirem nada em troca. Em especial, a ti, Carma, por me proporcionares a melhor infância que poderia desejar, e pelo amor durante todos estes anos. Convosco, sou feliz.

Aos meus sobrinhos, Margarida e Romeu, por me transportarem para o mundo da fantasia, onde a espontaneidade e a diversão reinam. Estou grata por poder acompanhar todas as fases da vossa vida. Fazem de mim, a tia mais orgulhosa deste mundo.

À Bárbara, amiga Iscapiana, pelas longas conversas e incentivo durante todo o percurso. As tuas palavras sempre sinceras e diretas, fizeram a diferença.

À minha amiga Beatriz, pela presença e otimismo transmitido ao longo destes anos, mesmo estando a 1200 quilómetros de distância.

Aos meus amigos, por compreenderem a minha ausência durante este período, pelos momentos de descontração, partilha, desabafos, e pela amizade de tantos anos.

Finalmente, uma palavra de apreço aos Revisores Oficiais de Contas pelo contributo no preenchimento dos questionários.

A todos vocês, muito obrigada!

Resumo

A Indústria 4.0 tem provocado transformações tecnológicas profundas na profissão de auditoria. A introdução de novas tecnologias impulsionou mudanças na forma como os profissionais desta profissão desempenham atualmente o seu trabalho. O uso generalizado de ferramentas digitais por parte dos auditores possibilitou que a auditoria evoluísse dos métodos tradicionais para a era do digital, com acesso em tempo real à informação.

A adoção das mais variadas tecnologias na profissão de auditoria revela a necessidade premente da atualização de competências digitais por parte dos auditores. As competências tidas hoje como importantes para os auditores mudaram, no sentido de dar resposta às exigências de um mercado imerso na realidade da Indústria 4.0.

O problema em estudo centra-se em perceber qual o impacto das transformações digitais promovidas pela Indústria 4.0 na profissão de auditoria. Desta forma, os objetivos definidos assentam na identificação das principais mudanças, na análise à forma de adaptação dos auditores no que concerne às novas tecnologias e ao seu uso no exercício da sua atividade e, na identificação do perfil do auditor na I4.0, bem como, das competências necessárias para acompanhar a evolução digital.

A metodologia escolhida foi a investigação quantitativa, tendo como método de recolha de dados, optado pelo inquérito por questionário, dirigido a Revisores Oficiais de Contas inscritos na Ordem dos Revisores Oficiais de Contas desde o ano de 2011 e, “Em Atividade”. Os resultados revelaram que as tecnologias se têm demonstrado benéficas para a profissão, contribuindo para a obtenção de uma qualidade superior dos trabalhos de auditoria. A adaptação a esta realidade é inevitável, quer ao nível dos conhecimentos, quer em novas dinâmicas de trabalho e de equipas.

Concluiu-se que a evolução tecnológica promoveu alterações no foco do trabalho ao direcionar a atenção do auditor para funções de carácter analítico e crítico, em detrimento da execução de tarefas repetitivas.

Palavras-chave: Indústria 4.0, Evolução Tecnológica, Competências, Auditor 4.0.

Abstract

Industry 4.0 has brought profound technological transformations to the audit profession. The introduction of new technologies has driven changes in the way these professionals currently perform their work.

The widespread use of digital tools by auditors has enabled auditing to evolve from traditional methods to the digital age, with real-time access to information.

The adoption of the most varied technologies in the auditing profession reveals the pressing need for auditors to update their digital skills. The skills considered important for auditors today have changed, in order to respond to the demands of a market immersed in the reality of Industry 4.0.

The problem under study focuses on understanding the impact of the digital transformations promoted by Industry 4.0 in the auditing profession. In this way, the objectives are based on the identification of the main changes, on the analysis of how auditors adapt to new technologies and their use in the exercise of their activity, and in the identification of the auditor's profile in I4.0, as well the skills needed to follow the digital evolution.

The chosen methodology was quantitative research, using a questionnaire as a method of data collection, addressed to Statutory Auditors registered in OROC since 2011 and, “In Activity”.

The results revealed that the technologies have been shown to be beneficial to the profession, contributing to the achievement of superior quality of audit work. Adapting to this reality is inevitable, both in terms of knowledge and in new work and team dynamics.

It is concluded that technological evolution has promoted changes in the work focus by directing the auditor's attention to analytical and critical functions, to the detriment of the execution of repetitive tasks.

Keywords: Industry 4.0, Technological Evolution, Skills, Auditor 4.0.

Índice Geral

Introdução.....	1
Capítulo I – Enquadramento Teórico	5
1. Evolução histórica: da primeira à quarta revolução industrial	6
2. A Indústria 4.0.....	9
3. Os Nove Pilares Tecnológicos da Indústria 4.0.....	10
3.1. Robots Autónomos	11
3.2. Simulação	12
3.3. Sistemas de Integração Horizontal e Vertical	12
3.4. <i>Internet of things</i>	13
3.5. Cibersegurança	14
3.6. Armazenamento em Nuvem	14
3.7. Manufatura Aditiva.....	15
3.8. <i>Augmented Reality</i>	15
3.9. <i>Big Data and Analytics</i>	16
4. Auditoria.....	16
4.1. Evolução Histórica da Auditoria	17
4.2. O Impacto das Tecnologias 4.0 na Auditoria	19
4.3. Perfil e Competências do Auditor	24
Capítulo II – Metodologia de Investigação	30
1. Método de Investigação Adotado	31
2. Objetivos da Investigação.....	34
3. Formulação das Hipóteses de Análise	34
4. Modelo de Análise.....	41
5. Recolha de Dados	42
5.1. População e Amostra.....	45
5.2. Análise dos Dados	46

Capítulo III – Estudo Empírico	47
1. Apresentação e Interpretação dos Resultados	48
1.1. <i>Alpha de Cronbach</i>	48
1.2. Caracterização da Amostra.....	48
1.3. Análise do Questionário quanto ao Impacto das TI na Profissão.....	51
1.3.1. Resultados obtidos às questões da Hipótese 1.....	51
1.3.2. Resultados obtidos às questões da Hipótese 2.....	62
1.3.3. Resultados obtidos às questões da Hipótese 3.....	66
1.4. Validação do Modelo de Análise.....	83
Capítulo IV – Conclusão	85
1. Conclusões.....	86
2. Hipótese 1 em estudo.....	86
3. Hipótese 2 em estudo.....	89
4. Hipótese 3 em estudo.....	92
5. Limitações do Estudo	94
6. Propostas para Investigações Futuras	95
Referências Bibliográficas.....	96
Apêndices	102
Apêndice I – Questionário.....	103

Índice de Figuras

Figura 1: A Evolução da função humana da Indústria 1.0 para a Indústria 4.0	8
Figura 2: Nove pilares da Indústria 4.0	11
Figura 3: As Gerações de Auditoria	20
Figura 4: Relação da hipótese 1 com as questões de investigação	35
Figura 5: Relação da hipótese 2 com as questões de investigação	37
Figura 6: Relação da hipótese 3 com as questões de investigação	39
Figura 7: Modelo de Análise	42
Figura 8: Relação da hipótese 1 com as questões do questionário	44
Figura 9: Relação da hipótese 2 com as questões do questionário	44
Figura 10: Relação da hipótese 3 com as questões do questionário	45

Índice de Gráficos

Gráfico 1: Análise à questão 7 Vs “anos de experiência em auditoria”	52
Gráfico 2: Análise à questão 8 Vs “anos de experiência em auditoria”	54
Gráfico 3: Considera que necessita de tecnologia para efetuar o trabalho de auditoria.....	54
Gráfico 4: Se o auditor possuir experiência com o software de contabilidade do cliente, o trabalho de auditoria terá maior qualidade.....	55
Gráfico 5: No seu dia a dia quando estabelece comunicação com clientes, sente dificuldade em perceber o software utilizado.....	55
Gráfico 6: Tendo em conta a forma como efetua a comunicação com os seus clientes, indique a frequência com que comunica presencialmente, por correspondência, <i>e-mail</i> , telefone e/ou telemóvel, e através de plataformas digitais	56
Gráfico 7: Considera que a inserção de sistemas de informação na profissão de auditoria teve um impacto positivo na execução das tarefas.....	62
Gráfico 8: Análise à questão 14 Vs “anos de experiência em auditoria”	63
Gráfico 9: Verifica-se uma diminuição de ocorrência de falhas humanas devido à utilização de tecnologia na profissão.....	64
Gráfico 10: A utilização de tecnologia tornou predominante as evidências digitais em prol de evidências físicas.....	65
Gráfico 11: Enquanto profissional de auditoria é o principal responsável pela sua formação contínua.....	66
Gráfico 12: Como auditor, considera que tem competências digitais para responder aos desafios da Era 4.0.....	68
Gráfico 13: Um auditor com mais competências ao nível da tecnologia, fornece informação com maior valor ao cliente.....	69
Gráfico 14: Indique o grau de importância das seguintes competências, considerando a realidade do auditor em contexto da Indústria 4.0.....	70
Gráfico 15: Análise à questão 28.2 Vs “faixa etária dos inquiridos”	72
Gráfico 16: Análise à questão 28.3 Vs “anos de experiência em auditoria”	73
Gráfico 17: Análise à questão 28.10 Vs “faixa etária dos inquiridos”	76

Índice de Tabelas

Tabela 1: Relação Questões de Investigação Vs Autores.....	29
Tabela 2: Comparação entre pesquisa qualitativa e quantitativa.....	33
Tabela 3: Alfa de Cronbach.....	48
Tabela 4: Género dos inquiridos.....	48
Tabela 5: Idade dos inquiridos.....	49
Tabela 6: Grau de instrução dos inquiridos	49
Tabela 7: Tempo de inscrição na OROC.....	49
Tabela 8: Anos de experiência dos inquiridos.....	50
Tabela 9: Situação profissional dos inquiridos.....	50
Tabela 10: Entidade empregadora dos inquiridos	50
Tabela 11: Estatística Descritiva, questão 7	51
Tabela 12: Resultado do <i>teste-t</i> à questão 7	52
Tabela 13: Estatística Descritiva, questão 8	53
Tabela 14: Resultado do <i>teste-t</i> à questão 8	53
Tabela 15: Estatística Descritiva, questão 9	54
Tabela 16: Estatística Descritiva, questão 10	55
Tabela 17: Estatística Descritiva, questão 11	55
Tabela 18: Estatística Descritiva, questão 12.1	56
Tabela 19: Estatística Descritiva, questão 12.2	57
Tabela 20: Resultado do <i>teste-t</i> à questão 12.2	57
Tabela 21: Estatística Descritiva, questão 12.2	57
Tabela 22: Estatística Descritiva, questão 12.3	58
Tabela 23: Resultado do <i>teste-t</i> à questão 12.3	58
Tabela 24: Estatística Descritiva, questão 12.3	58
Tabela 25: Estatística Descritiva, questão 12.4	59
Tabela 26: Resultado do <i>teste-t</i> à questão 12.4	59
Tabela 27: Estatística Descritiva, questão 12.4	59
Tabela 28: Resultado do <i>teste-t</i> à questão 12.4	60
Tabela 29: Estatística Descritiva, questão 12.4	60
Tabela 30: Estatística Descritiva, questão 12.5	60
Tabela 31: Resultado do <i>teste-t</i> à questão 12.5	61
Tabela 32: Estatística Descritiva, questão 12.5	61

Tabela 33: Resumo Estatística Descritiva, questões 12.1 à 12.5.....	61
Tabela 34: Estatística Descritiva, questão 13	62
Tabela 35: Estatística Descritiva, questão 14	62
Tabela 36: Resultado do <i>teste-t</i> à questão 14	63
Tabela 37: Estatística Descritiva, questão 15	64
Tabela 38: Estatística Descritiva, questão 16	64
Tabela 39: Estatística Descritiva, questão 17	65
Tabela 40: Estatística Descritiva, questão 18	65
Tabela 41: Estatística Descritiva, questão 19	65
Tabela 42: Estatística Descritiva, questão 21	66
Tabela 43: Estatística Descritiva, questão 22	66
Tabela 44: Estatística Descritiva, questão 23	67
Tabela 45: Estatística Descritiva, questão 25	68
Tabela 46: Estatística Descritiva, questão 26	68
Tabela 47: Estatística Descritiva, questão 27	69
Tabela 48: Estatística Descritiva, questão 28.1	70
Tabela 49: Estatística Descritiva, questão 28.2	71
Tabela 50: Resultado do <i>teste-t</i> à questão 28.2	71
Tabela 51: Estatística Descritiva, questão 28.3	72
Tabela 52: Resultado do <i>teste-t</i> à questão 28.3	73
Tabela 53: Estatística Descritiva, questão 28.4	74
Tabela 54: Estatística Descritiva, questão 28.5	74
Tabela 55: Estatística Descritiva, questão 28.6	74
Tabela 56: Estatística Descritiva, questão 28.7	75
Tabela 57: Estatística Descritiva, questão 28.8	75
Tabela 58: Estatística Descritiva, questão 28.9	75
Tabela 59: Estatística Descritiva, questão 28.10	76
Tabela 60: Resultado do <i>teste-t</i> à questão 28.10	76
Tabela 61 Estatística Descritiva, questão 28.11	77
Tabela 62: Estatística Descritiva, questões 28.12 e 28.13.....	77
Tabela 63: Resumo Estatística Descritiva, questões 28.1 à 28.13.....	78
Tabela 64: Categorias e Tipologias das respostas à questão 20	79
Tabela 65: Validação do modelo de análise	84

Lista de Siglas e Abreviaturas

ACCA - *Association of Chartered Certified Accountant*

AI - *Artificial Intelligence*

AR - *Augmented Reality*

CAATT - *Computer Assisted Audit Tools and Techniques*

CEO - *Chief Executive Officer*

CPS - *Cyber-physical System*

EUA - *Estados Unidos da América*

GPS - *Global Positioning System*

I4.0 - *Indústria 4.0*

IFAC - *International Federation of Accountants*

IoS - *Internet of Services*

IoT - *Internet of Things*

ISA - *International Standards on Auditing*

OROC - *Ordem dos Revisores Oficiais de Contas*

RFID - *Radio frequency identification*

ROC - *Revisor Oficial de Contas*

SI - *Sistema de Informação*

SPSS - *Statistical Packages for the Social Sciences*

SROC – *Sociedade de Revisores Oficiais de Contas*

TI - *Tecnologias de Informação*

Introdução

A auditoria evoluiu, e o tempo em que os auditores se concentravam nos relatórios financeiros, na obtenção de conformidade e na transmissão de uma visão histórica da organização, já não espelha a realidade atual (KPMG & Forbes Insights, 2017).

Hoje em dia, o auditor analisa informação que provém das tecnologias de informação (TI) e de um ambiente operacional eletrónico, e implementa métodos e procedimentos de auditoria distintos dos métodos tradicionais (Magablih, 2019).

Por isso, Cangemi (2010) afirma que a era de práticas tradicionais de auditoria é passado, os negócios de hoje, requerem uma prática de auditoria proativa e com um olhar no futuro.

No decorrer da última década, presenciamos ao aparecimento de novas tecnologias, que têm provocado mudanças na profissão, como *Big data and analytics*, robots autónomos e *Artificial Intelligence* (AI). O desenvolvimento tecnológico sentido na profissão associado ao rápido aumento no volume de dados, a alteração nos modelos de negócio, a mudança em direção à automatização, e a procura por uma abordagem dinâmica, transporta a auditoria para a realidade da Indústria 4.0 (I4.0) (Suffield, 2020).

E este é o caminho que a auditoria deve seguir, uma vez que a utilização de tecnologia permite alargar o âmbito do trabalho de auditoria, obter garantias no imediato, reduzir a ocorrência de falhas humanas, contribuindo para aumentar a eficiência e a eficácia do processo, tornando-se essencial para os auditores (Ozturk, 2019).

Desta forma, é fundamental capacitar os auditores das competências necessárias para acompanharem esta evolução. Nesse sentido, Magablih (2019), defende que o conhecimento em tecnologia é um meio para se ser bem sucedido na profissão, dado que aumenta a confiança do auditor em expressar a sua opinião técnica das demonstrações financeiras. De facto, verifica-se que as novas gerações de auditores têm apostado mais em qualificações em áreas relacionadas com a informática, demonstrando ter maior apetência para lidar com tecnologia, comparativamente com a geração mais antiga (Baptista, 2017).

Apesar de se constatar que a tecnologia veio substituir a execução de tarefas repetitivas que facilmente são transpostas em linguagem computacional, esta cria novas oportunidades de emprego para profissionais com competências sociais, emocionais e digitais (OECD, 2019).

Neste seguimento, este estudo pretende contribuir para uma melhor compreensão do tema, através da análise ao impacto das transformações digitais promovidas pela Indústria 4.0 na profissão de auditoria, permitindo assim identificar as alterações ocorridas e analisar as competências e o perfil do auditor da Era 4.0.

Foi possível concluir que a utilização das tecnologias é imprescindível para a execução dos trabalhos de auditoria, garantindo, assim, uma maior eficiência e eficácia.

Os ROC, cada vez mais, suportam a sua atividade em ferramentas tecnológicas, nomeadamente sistemas de informação (SI) e de comunicação integrados em ambiente digital.

Como resultado da 4ª revolução industrial, estes profissionais assistiram a mudanças irreversíveis na forma de aplicação destas tecnologias na profissão.

A postura demonstrada pelos ROC, no que à sua formação profissional diz respeito, é de proatividade, uma vez que estes se consideram responsáveis pela permanente atualização dos seus conhecimentos. Aliado a este facto, de referir que, as empresas de auditoria têm vindo a disponibilizar as ferramentas tecnológicas mais atuais do mercado, traduzindo-se numa combinação fundamental para a adaptação a esta realidade.

As principais alterações sentidas na profissão dizem respeito: ao aumento da produtividade; maior confiança na análise; existência de menor ocorrência de falhas humanas; adoção das tecnologias 4.0; utilização de *software* específico de auditoria; diminuição do uso do papel; digitalização; e automatização de processos.

Nesta decorrência, podemos afirmar que a tecnologia promovida pela I4.0 provocou um impacto positivo na profissão, alterando o perfil, até então conhecido, do auditor. Passando este a deter competências que são, hoje em dia, consideradas essenciais. De acordo com os ROC, o pensamento crítico, a técnica, o raciocínio analítico, o relacionamento interpessoal e as capacidades digitais, são as competências identificadas como importantes no contexto da I4.0.

Esta dissertação encontra-se dividida em quatro capítulos.

No primeiro, apresenta-se a revisão da literatura, relevando-se os principais autores nas temáticas fundamentais para o desenvolvimento desta investigação, nomeadamente as revoluções industriais como forma de enquadramento da Indústria 4.0 e, a evolução da auditoria, apresentando, assim, as principais transformações ocorridas na profissão com a adoção das tecnologias emergentes na era do digital.

O segundo capítulo, descreve a metodologia a ser seguida para a comprovação do modelo de análise elaborado e apresenta as hipóteses de investigação. A metodologia de investigação escolhida foi a quantitativa e o método utilizado para a recolha de dados foi o inquérito por questionário dirigido a Revisores Oficiais de Contas (ROC) inscritos na Ordem desde 2011, o início da Indústria 4.0.

No terceiro capítulo, procede-se ao estudo empírico, em que se apresentam e interpretam as respostas obtidas ao questionário através de tratamento estatístico, com recurso ao *software Statistical Packages for the Social Sciences (SPSS)*, versão 26.

Por último, no capítulo quatro são expostos os principais resultados deste estudo, bem como, as limitações encontradas e as propostas para investigações futuras.

Capítulo I – Enquadramento Teórico

1. Evolução histórica: da primeira à quarta revolução industrial

As revoluções industriais tiveram um impacto positivo no crescimento económico, que se repercutiu no aumento da produtividade e do bem-estar, e possibilitaram a disponibilização de bens e de serviços com uma qualidade superior (Morrar, Arman, & Mousa, 2017). Segundo Qina, Liua & Grosvenor (2016) as revoluções industriais impulsionaram processos mais complexos e com elevado grau de automatismo, tendo permitido que a utilização de máquinas fosse mais simples.

Segundo Zhang & Yang (2020) as revoluções industriais ocorridas até hoje, são o resultado de um processo contínuo de desenvolvimento tecnológico e científico.

No final do século XVIII, em Inglaterra, deu-se a primeira revolução industrial, impulsionada pela invenção da máquina a vapor (Pereira & Romero, 2017). A invenção da máquina acompanhada pela extração em massa de carvão, impulsionaram o desenvolvimento de vias ferroviárias e o comércio. Esta revolução, caracterizada pela mecanização, fez com que a agricultura passasse para segundo plano e a indústria assumisse o papel principal como suporte da estrutura económica da sociedade (Phuyal, Bista, & Bista, 2020). De acordo com Morrar et al. (2017), esta revolução foi o impulso para inúmeros desenvolvimentos industriais.

Com a produção em massa e a mecanização na indústria, a energia até então utilizada, passou a ter limitações. Assim, a procura de novas fontes de energia deu lugar à segunda revolução industrial. A eletricidade passou a assumir uma posição dominante, até então detida pela energia a vapor (Zhang & Yang, 2020). Para Phuyal *et al.* (2020), esta revolução permitiu a criação de sistemas elétricos, como geradores e transformadores, possibilitou uma maior rapidez nas vias ferroviárias, assim como, o desenvolvimento de motores a diesel e navios à vela.

No final da década de 1960, surge a terceira revolução industrial, conhecida como a “revolução digital” e caracterizou-se pelo avanço na eletrónica e nas tecnologias de informação (Drath & Horch, 2014). De acordo com Phuyal et al. (2020), esta revolução surgiu com o nascimento de um novo tipo de energia, a energia nuclear e foi responsável pelo surgimento de microprocessadores, telecomunicações e computadores. Para Zhang & Yang (2020), a terceira revolução industrial foi instigada pela invenção e aplicação de

computadores, numa escala global. O fator-chave desta revolução foi a informação, em detrimento do poder, que esteve no centro das duas revoluções anteriores.

Kagermann et al. (2013), defendem que a terceira revolução industrial potenciou uma transformação radical no mundo em que vivemos e trabalhamos.

Em suma, as revoluções industriais foram responsáveis pela introdução da mecanização, da eletricidade e das TI, respetivamente (Qina, Liua, & Grosvenor, 2016).

Em 2011, surge pela primeira vez o termo “Indústria 4.0” na feira Industrial de *Hannover*, na Alemanha. Este tema, provocou alarido entre os participantes e acabou por se espalhar rapidamente para outros países, impulsionando o debate sobre o mesmo. Este é o marco do início de uma nova Revolução Industrial (Pfeiffer, 2017).

A quarta revolução industrial é marcada pela automatização e digitalização dos processos, a par do uso das tecnologias de informação nos processos produtivos (Roblek, Mesko, & Krapez, 2016). Seguindo a mesma linha de pensamento, Drath & Horch (2014) caracterizam esta revolução como a responsável pela introdução de tecnologias de *internet* na indústria. À semelhança do que aconteceu nas revoluções anteriores, também para a revolução 4.0 se esperam grandes desafios. Contudo, a expectativa relativa ao desenvolvimento tecnológico, em contexto da I4.0, é de uma maior imprevisibilidade, o que dificulta a tarefa de prever o impacto que esta revolução irá provocar (Morrar, Arman, & Mousa, 2017).

O estudo apresentado por Kong et al. (2018) aborda as quatro Revoluções Industriais relacionando-as com a evolução do papel do Homem, ilustradas na figura 1.

As mudanças ocorridas nas revoluções podem ser sistematizadas em três grandes dimensões: Interação e decisão, Detecção de dados e comunicação, e Operação e execução humana.

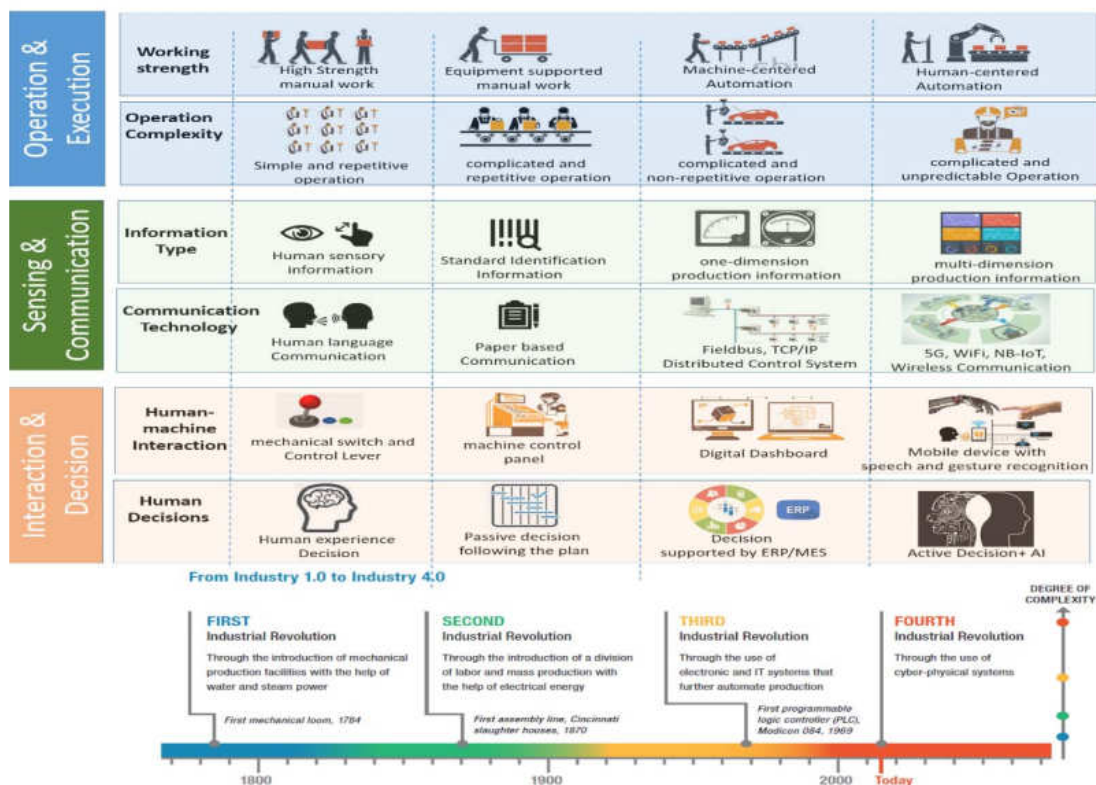
Ao nível da dimensão da Interação e decisão, passamos de um método em que o Homem, através da sua experiência tomava as decisões ao nível do manuseio da máquina, para a sua interação com dispositivos inteligentes em que as decisões são suportadas por tecnologia, tornando a interação homem-máquina, mais intuitiva e natural. Na quarta revolução industrial, a experiência humana é fortalecida pela *Artificial Intelligence*, e as decisões serão descentralizadas e tomadas em tempo real.

Relativamente à Detecção de dados e comunicação, houve um aumento exponencial no tipo e na quantidade de dados com que é necessário trabalhar num ambiente produtivo. Ao longo do tempo, assistimos a uma mudança na forma de comunicação entre as pessoas nas organizações motivada pelo desenvolvimento da tecnologia, na medida em que, passamos

de uma comunicação essencialmente presencial e em formato papel, para uma comunicação digital que fornece o acesso móvel e flexível através, de *e-mail* e mensagens, acesso remoto, entre outros exemplos.

Em relação à dimensão de Operação e execução humana, verificou-se uma alteração na forma de trabalho, em que o trabalho físico, maioritariamente o de índole mais pesada, e as operações simples e repetitivas foram gradualmente substituídas por máquinas. Na quarta revolução, a máquina é vista como um aliado em que o ser humano coordena as tarefas operacionais imprevisíveis e complexas, e faz a verificação de qualidade e diagnóstico.

Figura 1: A Evolução da função humana da Indústria 1.0 para a Indústria 4.0



Fonte: Elaborado por Kong et al. (2018, p.3)

2. A Indústria 4.0

A Indústria 4.0 (I4.0) é identificada como a quarta revolução industrial (Lasi, Fettke, Feld, & Hoffmann, 2014), e surge no seguimento de três transformações tecnológicas ocorridas anteriormente, tendo cada uma delas contribuído para a alteração das práticas na indústria: a primeira através da energia a vapor, a segunda com o uso da eletricidade e, a terceira, com o aparecimento dos computadores. A quarta revolução industrial transformou a indústria de forma irreversível pela aplicação de tecnologias digitais e de uma forma muito mais rápida no tempo que as suas antecessoras (Cordes & Stacey, 2017).

Esta nova revolução alterou os sistemas tradicionais de produção industrial tornando-os mais inteligentes através do uso de sistemas digitais, permitindo uma melhoria significativa na eficiência e na competitividade do setor industrial (Zhou, Liu, & Zhou, 2015). Para atingir esta melhoria, é necessária a mudança de pensamento a uma abordagem profunda da transformação tecnológica acompanhada de uma atualização dos modelos organizacionais existentes (Boshnyaku, et al., 2020).

Kagermann et al. (2013), referem que a I4.0 proporciona uma maior flexibilidade e qualidade nos processos de fabrico, de planeamento e de logística, o que possibilita a existência de um maior dinamismo e otimização ao nível de tempo e da organização, assim como, da redução de custos e da disponibilidade de meios.

A Indústria 4.0 não só tem impacto de nível tecnológico mas também tem implicações nas organizações, facilitando o desenvolvimento de novos negócios e modelos organizacionais, e promovendo um maior envolvimento dos colaboradores (Kagermann, Wahlster, & Helbig, 2013).

A mudança para a I4.0 é um processo que tem vindo a ocorrer de forma gradual nas organizações, dado que é fundamental que exista uma atualização, ao nível do conhecimento e da adoção das novas tecnologias, assim como, de pessoas formadas e motivadas para desenvolver esse processo (Phuyal, Bista, & Bista, 2020).

Mohelska & Sokolova (2018), defendem que a cultura organizacional é o fator-chave para a implementação bem sucedida da I4.0 nas organizações.

A Indústria 4.0 é baseada na automatização da produção, na robótica e na digitalização, sendo caracterizada pela junção de TI e processos de produção, realizados, na sua maioria, por máquinas através do recurso à *Artificial Intelligence* (Mohelska & Sokolova, 2018).

Desta forma, as organizações veem os seus processos de trabalho alterados, em que equipamentos e sistemas trabalham em conjunto, permitindo a ligação entre o mundo físico e digital (Amaral, 2016).

3. Os Nove Pilares Tecnológicos da Indústria 4.0

A tecnologia mudou de forma significativa os negócios. A adoção de novas tecnologias e ferramentas digitais, o armazenamento em nuvem, a *Augmented Reality*, a *Artificial Intelligence*, entre outras ferramentas do mundo do digital são as principais fontes de mudança (Boshnyaku, et al., 2020).

No mesmo seguimento, Zhou, Liu, & Zhou (2015), defendem que a I4.0 é um sistema complexo dado que combina vários tipos de tecnologia, sendo as principais referentes ao *cyber-physical system* (CPS), a *internet* móvel e *Internet of things* (IoT), o armazenamento em nuvem e o *big data*.

O principal objetivo da I4.0 é a criação de *smart factories*, isto é, fábricas inteligentes, que se traduz na sincronização das informações obtidas por meio da execução de tarefas produtivas com o espaço computacional virtual.

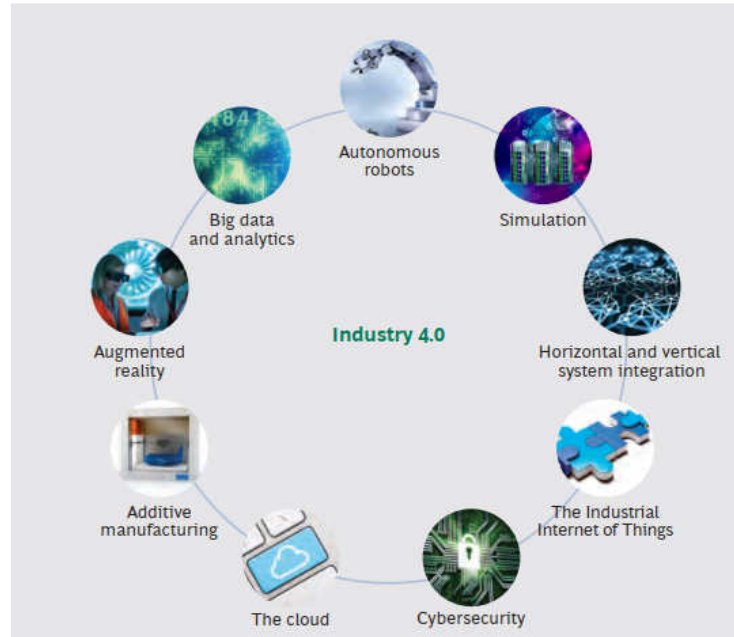
Considerada como uma característica determinante na quarta revolução industrial, estão as redes inteligentes baseadas em *cyber-physical system*, ou sistemas ciber-físico (Barreto, Pereira, & Amaral, 2017). Os CPS “são integrações de computação com processos físicos. Computadores e redes incorporados monitorizam e controlam os processos físicos, geralmente com *loops de feedback* nos quais os processos físicos afetam as computações e vice-versa” (Lee E. A., 2008, p.1).

É importante salientar que a tecnologia deve ser adaptada às necessidades humanas, de forma a auxiliar a tomada de decisão e não o inverso (Herrmann, Schmidt, Kurle, Blume, & Thiede, 2014).

À medida que são implementadas e adotadas as novas tecnologias, determinados empregos poderão sofrer alterações ou mesmo desaparecer, tal como são conhecidos, uma vez que se podem tornar obsoletos, por meio da automatização e da digitalização dos processos. As qualificações e os requisitos para o acesso a “estes” novos empregos alteraram-se de forma significativa, são necessárias novas competências e novos conhecimentos (Morrar, Arman, & Mousa, 2017).

No artigo designado por “*Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries*”, a *Boston Consulting Group* apresenta os nove pilares que formam a base para a Indústria 4.0 (Figura 2).

Figura 2: Nove pilares da Indústria 4.0



Fonte: Elaborado por Gerbert et al. (2015, p.3).

Estes pilares são: *robots* autónomos, simuladores, sistemas integrados, *internet of things*, cibersegurança, *cloud*, manufaturaçã aditiva, *augmented reality* e *big bata* (Gerbert, et al., 2015).

De seguida apresentamos, de forma sucinta estes conceitos.

3.1. Robots Autónomos

Os robots são identificados como elementos fulcrais no contexto da I4.0, uma vez que permitem a criação de fábricas inteligentes e conseqüentemente uma maior autonomia, flexibilidade e um aumento da produção (Boshnyaku, et al., 2020). Se até então era comum pensarmos em robots industriais como sendo grandes e estáticos, o futuro trará robots flexíveis, leves, e com diferentes funcionalidades, o que irá produzir novas formas de interação Homem-Máquina (Pfeiffer, 2017). Esta interação, tendo por base a utilização de *Artificial Intelligence*, poderá trazer inúmeras vantagens, como a redução da exposição humana a tarefas e zonas de perigo, a minimização dos custos, a identificação de falhas existentes nas máquinas e nos produtos, emissão, em tempo real, de alertas e adaptação das

linhas de produção a novos cenários, que de outra forma não seria possível (Lee, Davari, Singh, & Pandhare, 2018). A AI representa uma importante fonte de inovação com capacidade para efetuar várias tarefas. A tecnologia associada à AI permite a realização de tarefas analíticas, mas também tarefas intuitivas, proporcionando uma verdadeira interação Homem-Máquina, em que as máquinas têm a capacidade de aprender com a terminologia no mundo digital (Huang & Rust, 2018).

Para além do papel que há muito desempenham, nomeadamente o de realizar tarefas rotineiras e complexas, retirando essa responsabilidade aos humanos, os robots estão a evoluir no sentido de assumirem um propósito maior, o de serem capazes de trabalhar lado a lado com os humanos e interagirem uns com os outros (Gerbert, et al., 2015). Esta comunicação é feita através de ligações em rede e de sensores (Mohelska & Sokolova, 2018). Um exemplo são os *chatbots*, que através da utilização de *Artificial Intelligence*, conseguem interagir com o utilizador do *site*, por meio do que escreve no *chat* (Huang & Rust, 2018). Outro exemplo, é o caso relacionado com a empresa Kuka, que fabrica robots industriais, capazes de comunicarem entre si e ajustarem automaticamente os seus movimentos para conseguirem executar uma determinada tarefa (Gerbert, et al., 2015). Contudo, para que a sua implementação seja eficaz, é necessário que exista uma adaptação das competências e das aptidões nas organizações onde estes vão atuar (Boshnyaku, et al., 2020).

3.2. Simulação

As simulações 3D são, atualmente, utilizadas na fase de engenharia para produtos, materiais e processos, e vão, na era da I4.0, ser amplamente utilizadas no âmbito de operações de fábrica, por meio de obtenção de dados em tempo real, o que permite reproduzir o mundo físico para um modelo virtual (Gerbert, et al., 2015).

Esta projecção em ambiente virtual, possibilita organizar e programar a produção em concordância com os resultados de simulação obtidos e otimizar a configuração das máquinas, uma vez que virtualmente é possível simular a entrada do produto seguinte numa linha de produção, antes de o fazer fisicamente (Büchi, Cugno, & Castagnoli, 2020).

3.3. Sistemas de Integração Horizontal e Vertical

É expectável que as empresas, assim como os seus departamentos e recursos, se tornem mais aproximados, conforme vão evoluindo as redes de integração de dados entre as organizações (Büchi, Cugno, & Castagnoli, 2020).

A integração vertical é vista como a integração das tecnologias em sistemas de TI, assente na produção e na automatização de equipamento (Chukalov, 2017), apresentando assim uma alternativa aos processos de produção tradicionais (Zhou, Liu, & Zhou, 2015).

No sistema de integração vertical, a automatização possibilita a coordenação dos processos de fabrico, através da comunicação entre equipamentos e dispositivos associados às condições de produção (Gubán & Kovács, 2017).

A integração horizontal é entendida como a integração entre um recurso e uma rede de tecnologias, na qual se obtém informações dentro da cadeia de valor, de forma a atingir uma cooperação completa entre empresas, e também gerar produtos e serviços em tempo real (Zhou, Liu, & Zhou, 2015).

A junção entre a cooperação vertical e horizontal, entre máquina-*internet*, máquina-pessoa e máquina-máquina, em tempo real, ao longo da cadeia de valor, é considerada a base do *cyber-physical system* (Chukalov, 2017).

3.4. *Internet of things*

Desde que a *internet* existe, muitas foram as mudanças que esta proporcionou, desde a interação entre humanos e máquinas até à forma como influenciou o desenvolvimento de sistemas industriais (Zhou, Liu, & Zhou, 2015).

A *internet of things*, ou *internet* das coisas (IoT) possibilita a ligação entre objetos, através de sensores e máquinas, por meio da *internet*. A sua introdução no processo produtivo permite às empresas definir as redes globais que fazem parte das suas máquinas, dos seus equipamentos e dos seus armazéns (Amaral, 2016).

Com a IoT, mais dispositivos e até alguns produtos não acabados serão melhorados com a incorporação da computação e ligações, por meio de tecnologias padrão, o que permite a esses dispositivos a transmissão de informação entre si e com controladores mais centralizados (Gerbert, et al., 2015). Alguns exemplos desses dispositivos são: sensores infravermelhos, sistemas de posicionamento global (*global positioning system* - GPS), scanners a laser e dispositivos de identificação por radiofrequência (*radio frequency identification* - RFID) (Zhou, Liu, & Zhou, 2015).

Outra tecnologia recente que surge no seguimento da aplicação de *internet*, é a *internet of services* (IoS), que apesar de ter uma abordagem semelhante à IoT, aplica-se a serviços e não a equipamentos físicos. A IoS pode, assim, ser entendida como um novo modelo de negócio que provocará mudanças na forma como os serviços são prestados, pois permite

uma maior ligação e relacionamento entre as partes envolvidas dentro de uma cadeia de valor (Pereira & Romero, 2017).

Os *cyber-physical system*, a *internet of things* e a *internet of services* trabalham de forma conjunta, e quando estes conceitos comunicam entre si, temos a designada fábrica inteligente, onde a comunicação acontece de forma natural entre o Homem e a máquina (Wahlster, Grallert, Wess, Friedrich, & Widenka, 2014).

3.5. Cibersegurança

Na Era 4.0, a necessidade de proteger a informação contra ameaças de segurança cibernética, aumenta de forma exponencial (Gerbert, et al., 2015).

O aumento contínuo do uso de tecnologias interligadas, torna os sistemas de produção vulneráveis a riscos cibernéticos (Lee, Davari, Singh, & Pandhare, 2018).

No contexto da quarta revolução, a indústria deve assegurar a prevenção de acessos não autorizados a sistemas de produção, de forma a evitar danos (Drath & Horch, 2014), uma vez que a indústria não se encontra preparada para as ameaças de segurança que existem (Lee, Davari, Singh, & Pandhare, 2018).

3.6. Armazenamento em Nuvem

O armazenamento em nuvem permite guardar informação de *softwares* num dispositivo designado por “nuvem”, em vez do arquivo de dados local, e contribui para que esses dados possam ser acedidos em qualquer lugar e dispositivo, desde que exista uma ligação à *internet* (Gubán & Kovács, 2017).

Velásquez, Estevez & Pesado (2018), afirmam que o armazenamento em nuvem possibilita armazenar grandes quantidades de dados, que se torna especialmente importante durante o processo de produção tendo em conta que as máquinas produzem mais dados comparativamente ao ser humano e, para além disso, os dados conseguem estar sempre conectados em rede.

O armazenamento em nuvem é uma tecnologia de computação que possibilita às empresas um elevado desempenho e baixos custos (Zhou, Liu, & Zhou, 2015). A redução nos custos é alcançada neste tipo de tecnologia, pois evita a compra de servidores, de licenças e a contratação de pessoas especialistas para a sua manutenção (Velásquez, Estevez, & Pesado, 2018).

3.7. Manufatura Aditiva

A manufatura aditiva é um método de produção, como por exemplo, a impressão 3D, em que é possível o fabrico de produtos complexos com a adição de camadas de materiais, como o caso de plásticos, metal e cerâmica (Büchi, Cugno, & Castagnoli, 2020).

Enquanto que no sistema de manufatura tradicional, através do corte de materiais, se obtém o produto final, na manufatura aditiva existe uma combinação entre o o modelo tradicional com as tecnologias digitais (Amaral, 2016).

A adoção de manufatura aditiva, permite reduzir o tempo de produção e o custo com materiais e substituição de ferramentas e máquinas, através da construção de protótipos rápidos, e do fabrico de peças suplentes no próprio local. Um exemplo desta aplicação é o caso da sua utilização na área de ortopedia, em que é possível substituir partes do corpo com lesões permanentes. Um dos setores que mais tem beneficiado com a sua implementação é o setor aeroespacial, devido ao elevado investimento por parte das empresas de aviação (Gisario, Kazarian, Martina, & Mehrpouya, 2019). Através do uso desta tecnologia é possível reduzir o peso da aeronave, desenvolver novos *designs* e reduzir as despesas com os materiais utilizados (Gerbert, et al., 2015).

3.8. *Augmented Reality*

A realidade aumentada (*Augmented Reality*), adiante designada por AR, diz respeito à integração de elementos ou informações criadas por um computador, transportadas para o mundo real. Esta tecnologia, quando usada em ambiente industrial, permite que os trabalhadores visualizem dados em tempo real, e assim apoiar o processo de tomada de decisão (Masood & Egger, 2019). É possível, por exemplo, que um operador receba instruções para a reparação de uma determinada peça, estando, em simultâneo a visualizar o sistema real que necessita de reparação, através de óculos de AR (Gerbert, et al., 2015).

Fraga-Lamas et al. (2018), definem a AR como uma tecnologia que combina o mundo físico real, em tempo real, com um ambiente artificial, usando a simulação de computador através da qual se consegue visualizar elementos adicionados de forma artificial, a um cenário que existe no mundo real, para proporcionar a simulação de projetos, como o fabrico de um novo produto antes de este ser lançado de forma efetiva para produção real.

3.9. Big Data and Analytics

Big data and Analytics é definido como uma tecnologia que recolhe e avalia uma grande quantidade de dados, provenientes de diversas fontes, como sistemas de produção, sistemas de gestão e de clientes, que auxiliam a tomada de decisões em tempo real (Gerbert, et al., 2015). Esta ferramenta, não fornece apenas informação acerca de consumos e de comportamentos, mas também, dados de máquinas, de sensores, de peças e o seu percurso e de interação Homem-Máquina (Pfeiffer, 2017). Por isso, de forma a conseguirem obter dados da produção, as indústrias devem instalar nas máquinas microprocessadores, uma vez que, através destes dispositivos, é possível a recolha de um maior volume de informação (Zhou, Liu, & Zhou, 2015). Esta informação ao ser analisada, permite identificar ameaças ocorridas no processo produtivo e evitar que estas surjam de novo. Para além disso, esta tecnologia ajuda na seleção de dados, de uma forma rápida e eficiente, sendo capaz de separar os dados do mais importante para o menos importante (Witkowski, 2017).

4. Auditoria

A palavra auditoria teve a sua origem através do verbo latino *audire*, que significa “ouvir”, e conseqüentemente, levou à criação da palavra auditor, proveniente do latim *auditore*, como sendo aquele que ouve. Esta associação, deve-se ao facto de, nos primórdios da auditoria, os auditores obterem as suas conclusões através da informação que lhes era comunicada verbalmente (Costa, 2014). O termo auditor advém do verbo inglês “*to audit*”, que significa examinar, ajustar, corrigir e certificar (Attie, 2011).

Em Portugal, a primeira vez que a legislação se refere a revisores oficiais de contas acontece com a publicação do Decreto-Lei n.º 49381, de 15 de Novembro de 1969, em que é estabelecida a obrigatoriedade de incluir um revisor nos conselhos fiscais das sociedades (Almeida, 2017). A profissão de revisor oficial de contas foi regulamentada em 1972, com a publicação do Decreto-Lei n.º 1/72, tendo como funções “a revisão da contabilidade de empresas comerciais ou de quaisquer outras entidades, o exercício das funções de membro do conselho fiscal ou de fiscal único e a prestação de serviços de consulta no âmbito da sua especialidade” (Costa, 2014, p.43).

Segundo o *International Federation of Accountants* (IFAC), organismo que representa a profissão de contabilidade a nível mundial, a auditoria é “uma verificação ou exame feito

por um auditor dos documentos de prestação de contas, com o objetivo de o habilitar a expressar uma opinião sobre os referidos documentos, de modo a dar aos mesmos a maior credibilidade” (Tribunal de Contas, 1999, p.23). Desta forma é possível um controlo mais efetivo das áreas críticas nas empresas, evitando potenciais ocorrências de fraudes e subornos, através de exames regulares específicos aos controlos internos existentes em cada organização (Gomes, Araújo, & Barboza, 2009).

Para Almeida (2017), o processo de auditoria é entendido como um “processo objetivo e sistemático, efetuado por um terceiro independente, de obtenção e avaliação de prova em relação às asserções sobre ações e eventos económicos, para verificar o grau de correspondência entre essas asserções e os critérios estabelecidos, comunicando os resultados aos utilizadores da informação financeira” (p.3).

A norma internacional de auditoria 200 (ISA 200) designada por Objetivos Gerais do Auditor Independente e Condução de uma Auditoria de Acordo com as Normas Internacionais de Auditoria, do IFAC, refere que a auditoria tem como principal finalidade aumentar a confiança dos *stakeholders* quanto à informação financeira das organizações.

4.1. Evolução Histórica da Auditoria

Entre 1800 até ao início de 1900, a prática de auditoria era considerada uma função tradicional cujo objetivo era o da conformidade. No entanto, nos últimos 40 anos, o auditor tem desempenhado um papel de aprimoramento (Teck-Heang & Ali, 2008).

A auditoria, como é entendida nos dias de hoje, teve o seu início em meados do século XIX, na Grã-Bretanha, como consequência da revolução industrial. O desenvolvimento e crescimento de empresas industriais e comerciais, potenciou a necessidade por parte destas, de implementar procedimentos contabilísticos e medidas de controlo interno eficientes no sentido de promover a fiabilidade e garantia da informação prestada. A grande maioria destas empresas tinham a forma jurídica de sociedade anónima, sendo necessário que as demonstrações financeiras apresentadas aos acionistas fossem auditadas, obrigatoriedade no Reino Unido, a partir de 1900 (Costa, 2014).

A auditoria tem um papel cada vez mais ativo atendendo às necessidades das partes interessadas, em que os auditores contribuem para aumentar o nível de credibilidade das demonstrações financeiras, e prestam serviços com elevado valor acrescentado (Owolabi & Olagunju, 2020).

A função de auditoria evoluiu adaptando-se às exigências do mercado, dando resposta às necessidades das organizações que procuram informações ou garantias sobre a conduta e desempenho de outras nas quais exista um interesse reconhecido e legítimo. A auditoria desempenha um papel determinante na manutenção do bem-estar e da estabilidade da sociedade (Teck-Heang & Ali, 2008).

Owolabi & Olagunju (2020), acreditam que o ponto de viragem para uma prática de auditoria mais definida, ocorreu com as revoluções industriais durante o período de 1840 a 1920, no Reino Unido. A revolução industrial permitiu a expansão dos negócios que conduziu à separação de funções entre o proprietário e quem desempenhava funções de gestão na empresa.

O crescimento da economia dos Estados Unidos da América (EUA) entre as décadas de 1920 e 1960 deslocou o desenvolvimento da auditoria do Reino Unido para os EUA (Teck-Heang & Ali, 2008). A existência de grandes empresas com negócios ao nível global deu lugar ao conceito de materialidade e à auditoria de amostragem, uma vez que já não era possível analisar todos os registos (Kumar & Mohan, 2015).

A profissão de auditoria passou por mudanças substanciais e rápidas desde 1990, como resultado do rápido crescimento das economias mundiais. Depois de uma série de escândalos financeiros, a qualidade do trabalho de auditoria foi alvo de análise, e os reguladores da profissão de auditoria e os investidores começaram a duvidar se as empresas de auditoria conseguiam manter-se independentes, dado que eram tão dependentes das receitas de consultoria (Kumar & Mohan, 2015).

O período entre 1960 e 1990 foi marcado por um importante desenvolvimento no avanço tecnológico. No início deste período, verificou-se uma mudança na abordagem do trabalho de auditoria, em que os auditores passaram a ter uma maior confiança no sistema de contabilidade, verificando e documentando-o, em vez da habitual validação das transações nos livros. Para além disso, quando o controlo interno da empresa era considerado eficaz, os auditores reduziam a quantidade de testes a efetuar.

Mais tarde, em 1980, constatou-se que este tipo de avaliação ao controlo interno era um processo dispendioso, daí uma maior recorrência a procedimentos analíticos, conduzindo a auditoria para uma análise baseada no risco. Desta forma, tornou-se fundamental conhecer de forma mais aprofundada, a organização, os seus clientes, pessoas chave, as suas políticas e toda a envolvente da indústria.

Devido à crescente recolha de informação, interna e externa, de diversas fontes, a evidência do exame de auditoria assumiu um maior relevo. Nesta altura, a maioria das empresas usavam sistemas informáticos para processarem os seus dados financeiros e para executarem as suas funções operacionais e administrativas. Paralelamente, também os auditores, nesta fase, confiavam nas ferramentas tecnológicas para facilitar os procedimentos de auditoria. Durante este período, a contabilidade e a auditoria, tornaram-se áreas com forte competição entre as empresas, e os auditores começaram a prestar serviços de consultoria aos seus clientes de auditoria (Teck-Heang & Ali, 2008).

O período subsequente à quebra do mercado de ações em 1929, deu lugar à era moderna da auditoria independente das demonstrações financeiras, uma vez que o foco era o de proporcionar confiança ao público nos mercados globais. Desde então, a evolução da auditoria tem sido constante, tendo esta profissão sofrido alterações na era digital e na análise de dados, em que a automatização e a digitalização da informação e dos processos são os principais motores na reestruturação da profissão (Coffey, 2018).

4.2. O Impacto das Tecnologias 4.0 na Auditoria

As mudanças tecnológicas ocorridas com o surgimento da quarta revolução industrial, transformaram os negócios, a sociedade, a economia, em geral, e o mercado de trabalho.

A auditoria não é exceção, e por isso, à medida que a mudança para uma combinação de tecnologias dificulta a separação entre as esferas física, digital e biológica, a profissão de auditoria responde a desafios, alterações e adaptações no seu meio (Nee, 2018).

Suffield (2020) acredita que os principais impulsionadores do desenvolvimento tecnológico na profissão foram o rápido aumento no volume de dados, a alteração nos modelos de negócio, a mudança em direção à automatização, e a procura por uma abordagem dinâmica, focada no futuro.

No estudo apresentado por Dai & Vasarhelyi (2016), são definidas quatro gerações de Auditoria, começando pela “Auditoria 1.0” até à mais atual, “Auditoria 4.0”, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3: As Gerações de Auditoria

The Generations of the Audit			
Audit 1.0	Audit 2.0	Audit 3.0	Audit 4.0
Manual audit Tools: pencils, calculators	IT audit Tools: Excel, CAAT software	Inclusion of Big Data in audit analytics Tools: analytical apps	Semi- and progressive automation of audit Tools: sensors, CPS, IoT/IoS, RFID, GPS

Fonte: Elaborado por Dai & Vasarhelyi (2016, p.2)

A geração de Auditoria 1.0 foi a primeira a surgir e existe há séculos, atendendo a muitas necessidades. É caracterizada por auditorias manuais tradicionais, em que as ferramentas utilizadas eram, essencialmente, lápis e calculadora manual. Para Fischer (2020), um trabalho de “auditoria tradicional”, em que o auditor visita uma determinada empresa num intervalo pré-definido, normalmente anual, para efetuar trabalho de campo e avaliar a conformidade, tem as suas limitações, pois o tempo é dispendioso e apenas representa um instante do desempenho da empresa.

É certo que a era de práticas tradicionais de auditoria é passado, os negócios de hoje, requerem uma prática de auditoria proativa e com um olhar no futuro (Cangemi, 2010).

Na década de 1970, surge a “Auditoria 2.0”, também denominada “Auditoria de TI”. De facto, o desenvolvimento de tecnologias impulsionou a evolução da profissão de auditoria moderna, e desde essa altura, os auditores têm utilizado dispositivos, *softwares* e base de dados para analisar informação contabilística eletrónica (Cash, Bailey, & Whinston, 1977). O computador, torna-se, assim, a necessidade tecnológica mais básica para a realização do trabalho e deve ser atualizado periodicamente. Adicionalmente, para melhorar o trabalho de auditoria, as empresas tiveram que investir de forma contínua em *softwares* e ferramentas atuais (Nee, 2018). Um exemplo prático são as *Computer Assisted Audit Tools and Techniques* (CAATT), que se traduzem em ferramentas informáticas e técnicas de auditoria assistidas por computador com inúmeras funcionalidades, pois permitem documentar e executar todo o processo de auditoria, utilizar técnicas estatísticas para o tratamento de dados, executar processos de circularização automatizados, analisar saldos, transações e recolher evidências. A sua aplicação proporciona imensos benefícios aos profissionais de auditoria, “como o menor tempo a realizar as mesmas tarefas, com abrangência muito maior, com maior segurança e minimizando erros, tornando o trabalho mais eficiente e eficaz” (Baptista, 2017, p.2).

A geração da “Auditoria 3.0” é caracterizada pelo contínuo avanço tecnológico e pela inclusão de *Big Data* nas análises de auditoria.

No decorrer da auditoria realizada em ambiente tecnológico e com processamento eletrônico de dados, o auditor confronta-se com muitos fatores que o levam a utilizar as aplicações dessas tecnologias, incluindo o uso de calculadora eletrônica na auditoria. Apesar de, na auditoria com base tecnológica, o auditor não ter registo em papel, este deve ter em consideração o impacto da tecnologia na obtenção de evidências para garantir a integridade do trabalho do auditor. As evidências devem ser suficientes, adequadas e credíveis, de forma a conseguir tirar conclusões lógicas, que formam o seu ponto de vista profissional (Magablih, 2019).

O mesmo autor, defende que os procedimentos usados numa auditoria manual e na auditoria que tenha por base a aplicação de tecnologia são distintos. Algumas das razões apontadas são:

- os registos e arquivos são efetuados por meio de computadores;
- não há evidências documentais que possam ser lidas a fim de verificar a implementação de alguns procedimentos de controlo utilizados na auditoria eletrônica, o que exige que o auditor utilize diferentes métodos para a realização de determinados testes;
- e por último, a obtenção de uma menor taxa de ocorrência de erros por negligência, falta de concentração e fadiga, uma vez que o processamento de dados eletrônicos é caracterizado pela sua dimensão e precisão.

Adicionalmente, o autor alerta para o facto de a maioria dos registos digitais poderem ser facilmente destruídos ou modificados sem vestígio ou prova de vandalismo.

A utilização de tecnologia permite atingir um maior alcance em algumas áreas, (Lombardi, Bloch, & Vasarhelyi, 2014), contribuindo para aumentar a eficiência e a eficácia do processo de auditoria, tornando-se uma ferramenta necessária para os auditores, e por isso, o caminho da auditoria passa por acompanhar a Indústria 4.0 (Ozturk, 2019).

Nesse sentido, Dai & Vasarhelyi (2016), identificam a Auditoria 4.0 como sendo a geração da automatização, e aquela que usufruirá da tecnologia promovida pela I4.0 para recolher informação financeira, operacional e outros dados relacionados com a auditoria, que inclui a utilização de ferramentas como sensores, fábricas inteligentes, CPS, IoT, IoS, RFID e GPS. Um exemplo da sua aplicação é a utilização de etiquetas RFID para marcar e contar o *stock*. Estes dispositivos, são incorporadas nos produtos para localizar os seus códigos, e no qual as informações geográficas recolhidas podem ser utilizadas para verificar as quantidades de

inventário. É possível também fazer contagem de inventário de forma regular através de recolha de dados em tempo real dos consumos de energia das linhas de produção e custos de mão de obra. Esta automatização, permite, fornecer informações precisas de desempenho e de risco em tempo real (Krahel & Titera, 2015).

Os auditores são capazes de analisar volumes cada vez maiores de dados provenientes de vários recursos, e conseqüentemente, alcançar garantias quase em tempo real, alargando o âmbito da auditoria e melhorando a qualidade (Dai & Vasarhelyi, 2016).

Resumidamente, quando comparamos as revoluções industriais históricas com a forma de execução das auditorias, percebemos que houve uma mudança das auditorias manuais para auditorias digitais. Antigamente, a auditoria tinha uma estrutura manual e orientada para o Homem. Contudo, os métodos de auditoria tiveram de ser alterados, pois verificou-se que os processos de controlo manual não eram suficientes para auditar processos de produção e negócios complexos.

Como resultado, é obtida uma garantia no imediato, assim como uma supressão de problemas e falhas (Ozturk, 2019).

As ferramentas de automatização de auditoria, são usadas, atualmente, como forma de apoio ao processo de tomada de decisão. Isto possibilita ao auditor dedicar mais tempo a análises e interpretação de resultados, em vez de realizar determinadas tarefas de carácter rotineiro, (Lombardi, Bloch, & Vasarhelyi, 2014). Para além disso, estas ferramentas, simulam procedimentos de auditoria de forma a determinar se estes se encontram desenvolvidos de forma adequada, avaliam os riscos inerentes a uma auditoria específica, e permitem um maior uso de análises quantitativas como avaliações de probabilidades (Lombardi, Bloch, & Vasarhelyi, 2014).

O mesmo autor defende que, uma organização com os seus registos automatizados e os seus relatórios preparados com base num *software* de contabilidade, consegue beneficiar de processos de auditoria mais automáticos e robustos, enquanto que se os relatórios forem preparados manualmente só poderão ser verificados dessa forma.

Embora a adoção de processos automáticos suporte a opinião dada pelo auditor, o julgamento humano não pode ser substituído, pois a auditoria é de natureza crítica (Lombardi, Bloch, & Vasarhelyi, 2014).

Nee (2018), afirma que os auditores têm de exercer o ceticismo profissional de forma eficaz, uma vez que, independentemente do quão avançadas as ferramentas se tornem, estes têm de continuar a interpretar e analisar a informação.

Magablih (2019), vai mais longe e defende que o conhecimento que o auditor possui com tecnologia é um meio para o sucesso na prática da profissão, justificando que um trabalho de auditoria com recurso a tecnologia permite uma redução de tempo na sua execução, e por sua vez, menos esforço e mais capacidade de expansão do tamanho da amostra, aumentando a confiança do auditor em expressar a sua opinião técnica das demonstrações financeiras (Magablih, 2019).

Segundo Suffield (2020), a profissão está a mudar devido a várias tecnologias, como *data analytics*, robots autónomos e AI, que se incluem amplamente no conceito de *Big Data*.

A evolução da tecnologia proporciona mais automatização e criação de melhores ferramentas de análise de dados, e a sua utilização está a tornar-se mais comum na profissão de auditoria. A análise de dados, quando acompanhada por uma disponibilidade de informação relevante e com as ferramentas certas, é capaz de fornecer mais valor acrescentado aos clientes, uma melhor visibilidade das tendências e a identificação de comportamentos anormais em tempo real de forma mais eficiente (Nee, 2018). Contudo, o *big data* traz desafios, nomeadamente, em fornecer uma garantia razoável de que os dados financeiros não têm irregularidades materialmente relevantes, podendo ser enfrentado por meio de tecnologia de ponta como a *Artificial Intelligence* (Bednarek, 2018). Segundo o mesmo autor, a sua utilização está a avançar dentro da profissão de auditoria, reforçando a ideia de que a AI não pretende substituir os auditores, pelo contrário, os auditores que percebem a AI substituirão aqueles que não a percebem ou utilizam. A “inteligência” na AI está na junção da capacidade de processamento e o acesso aos dados, o que proporciona ao auditor uma libertação de tarefas repetitivas para que possa concentrar o seu tempo no desenvolvimento de competências, em formação e julgamento profissional (Association of Chartered Certified Accountants, 2019).

O uso da tecnologia deve promover a segurança da informação. A ocorrência de ataques cibernéticos e *phishing* são cada vez mais recorrentes, daí que a escolha do tipo de tecnologia a adotar tem que passar também pela segurança, de forma a garantir que não comprometem a confidencialidade da informação. O risco cibernético não se limita apenas ao *hardware* e *software* utilizado em empresas de auditoria, sendo o mais importante o efeito que poderá provocar nas informações armazenadas nos sistemas (Nee, 2018).

A *Association of Chartered Certified Accountants* (ACCA) (2019), acrescenta que os ataques têm ocorrido de forma mais frequente e que estão a ser cada vez mais complexos. Adicionalmente, aponta para a existência de um outro risco, *social media*, e para o facto do seu crescente uso por parte dos utilizadores, incluindo funcionários e clientes, poder dar lugar a fugas de informação e danos de reputação.

A pandemia da COVID-19 que surgiu em 2019 trouxe uma maior incerteza para a economia e para a continuidade dos negócios (IFAC, 2020). Contudo, Fischer (2020), apresenta uma visão otimista afirmando que a pandemia pode criar o impulso de inovações de que o setor da auditoria precisa.

Com o distanciamento social e o isolamento, as empresas passaram a adotar o trabalho remoto, o que potenciou mudanças e adaptações para todos. As auditorias presenciais foram substituídas por auditorias remotas, utilizando para o efeito plataformas comunicacionais, como o *Skype*, *Zoom* e outras semelhantes (Fischer, 2020).

Como resultado dessas alterações, é recomendado às empresas de auditoria um maior investimento em ferramentas digitais, como AI, e na segurança de rede e de dados, de forma a possuírem condições para a realização de trabalho remoto, assim como manterem uma comunicação flexível e eficaz com os seus clientes (Albitar, Gerged, Kikhia, & Hussainey, 2020).

Esta abordagem criou novos desafios para os profissionais de auditoria, nomeadamente, em manter a qualidade do trabalho, em obter evidências apropriadas e suficientes para formar a sua opinião independente, em manterem-se atualizados a nível legal e regulamentar e na forma de obtenção de informação financeira (IFAC, 2020).

A adoção de auditorias remotas trouxe alguns benefícios para os auditores, como a redução de tempo gasto em viagens e toda a logística associada às mesmas, o que lhes permite ter um agendamento mais flexível. No entanto, há que acautelar a veracidade da auditoria realizada através de acesso remoto à informação, uma vez que a presença do auditor de “forma remota” nas empresas auditadas não substitui as visitas presenciais. Fischer (2020) defende que a auditoria, após COVID-19, irá voltar ao modelo de auditoria presencial.

4.3. Perfil e Competências do Auditor

A tecnologia tem um grande impacto nas tarefas do auditor e, a ser bem aplicada torna o trabalho do auditor mais eficiente com menor dispêndio de tempo em tarefas rotineiras, de menor valor acrescentado (KPMG & Forbes Insights, 2018). Se, a tecnologia veio substituir

a execução de tarefas rotineiras bem definidas que facilmente são transpostas em linguagem computacional, esta cria novas oportunidades de emprego para trabalhadores com competências sociais, emocionais e digitais (OECD, 2019).

Não obstante, a tecnologia não substitui competências humanas, como o intelecto humano, o julgamento e a liderança (KPMG & Forbes Insights, 2017).

Numa era de sucessivas mudanças e evolução é exigido que os auditores estejam constantemente a aprender e a adaptar-se ao mundo atual. O ritmo de aprendizagem é célere e as competências encontram-se em constante mutação fruto do desenvolvimento tecnológico e da era do digital. Nesta decorrência, os auditores deverão adotar uma atitude proativa em relação à sua aprendizagem contínua (Nee, 2018).

Se por um lado a geração mais antiga de auditores é bastante conservadora quando deparada com alterações nos processos há muito presentes nas suas rotinas, por outro, as novas gerações, para além de apostarem mais em qualificações em áreas relacionadas com a auditoria, demonstram mais apetência para a informática (Baptista, 2017).

O tempo em que os auditores se concentravam apenas nos relatórios financeiros, na obtenção de conformidade com os padrões contabilísticos e na transmissão de uma visão histórica da organização, é passado. No sentido de dar resposta à auditoria do futuro, os auditores devem acompanhar a evolução da tecnologia, atualizando-se no que às mudanças a nível legal diz respeito, aperfeiçoar o seu pensamento crítico e as competências de comunicação, e estar sempre a par do setor onde operam os seus clientes, conferindo-lhe, desta forma, uma permanente visão sobre os desafios e as oportunidades futuras (KPMG & Forbes Insights, 2017).

O auditor tem de ser capaz de auditar informação que provém das tecnologias de informação e de um ambiente operacional eletrónico, e de implementar métodos e procedimentos de auditoria distintos dos métodos tradicionais. Para tal, o auditor deve compreender os componentes físicos do computador, o *software*, os sistemas operacionais eletrónicos, as aplicações e redes (Magablih, 2019).

Seguindo a mesma linha de pensamento, a ACCA (2019), defende que os profissionais de auditoria devem aprender a trabalhar com novos tipos de classes de ativos, com as quais não estavam habituados no passado, como ativos criptográficos e cripto moedas.

Porém, não é suficiente ter a tecnologia mais recente, o auditor deve ser capaz de trabalhar os dados para obter informações importantes para os seus clientes, nomeadamente as que trazem riscos, afetam controlos internos e processos importantes da organização, e acima de tudo, deve conseguir comunicá-las de forma clara, direta e honesta (KPMG & Forbes Insights, 2017).

Nee (2018), defende que o trabalho em equipa continua a ser uma competência importante no futuro, no entanto, a dinâmica da equipa tornar-se-á mais diversa ao nível das experiências, localização geográfica, tamanho e as suas capacidades. As funções dentro de uma equipa de auditoria têm de ser adaptadas à medida que as empresas começam a atuar com modelos diversificados de negócio, como é o caso de centros de serviços partilhados e atividades de negócio internacionais. Em suma, para se atingir um trabalho de equipa eficaz em contexto da I4.0, com equipas distribuídas por vários locais, é fundamental a existência de uma boa colaboração e comunicação em ambiente virtual, de forma a realizar as tarefas em tempo útil. Para além do trabalho em equipa, o mesmo autor, acredita que a agilidade e a adaptabilidade são das competências mais procuradas nos auditores, pois contribuem para a sustentabilidade de empresas de auditoria num ambiente dinâmico, uma vez que estes têm a capacidade de ser flexíveis, a destreza de se reinventarem e a abertura para aceitarem diferentes pontos de vista.

Num estudo publicado pela *Mazars* em 2020, denominado “*The future of audit: market view*” é realizada uma análise da visão global do mercado relativamente às expectativas e o caminho a seguir da auditoria, com o objetivo de formular recomendações sobre a sua evolução e os benefícios que essa evolução pode originar.

Nesse sentido, apresentamos de seguida, uma sistematização das competências procuradas pelas empresas de auditoria no processo de recrutamento de auditores:

- O manuseio da tecnologia é fundamental;
- Conhecimento de tecnologia, do negócio, capacidade de entender a empresa, trabalhar em equipa, estabilidade, conclusão e entrega de um trabalho com qualidade e que seja consistente ao longo do tempo;
- As competências técnicas, as competências sociais e as *soft skills* são identificadas como as mais valorizadas;
- As competências que, na maioria das vezes, são nomeadas pelos entrevistados como as cinco melhores são: o pensamento rigoroso e orientado para a organização (53%),

e o pensamento crítico (50%). As restantes três, dizem respeito a competências sociais: o saber ouvir (49%), a discrição (44%) e a proatividade e a criatividade (44%);

- Numa lista de 20 opções, a competência que surge com maior frequência em primeiro lugar pelos entrevistados é o saber ouvir, com cerca de 33%, seguida da agilidade e flexibilidade (17%). Importante referir que as qualidades humanas são as competências apontadas pelos entrevistados como sendo as principais, algo que a tecnologia não consegue replicar facilmente, conforme referido anteriormente.

A KPMG & *Forbes Insights* (2018) enumeram as cinco competências essenciais num auditor.

Em primeiro lugar, considerada como a mais importante, a comunicação. Esta competência ajuda os auditores a transmitir as suas ideias, sugestões e pensamentos durante as reuniões, apresentações e negociações com os seus clientes.

A inteligência emocional surge na segunda posição, e é apontada como um mecanismo capaz de moderar os efeitos de diferentes tipos de pressão nos julgamentos dos auditores. Por exemplo, se o auditor se deparar nos seus clientes com registos financeiros desorganizados e com a possibilidade de existência de fraude, deve manter a postura e garantir um trabalho preciso.

A terceira competência diz respeito ao pensamento crítico e à visão de negócio. O auditor deve ser capaz de analisar e avaliar objetivamente as informações e factos, mas, acima de tudo, deve colocar as perguntas corretas. Ao fazê-lo, não só mostra que compreende o setor onde o seu cliente opera e como a organização funciona, sendo também é um indicador de que consegue relacionar os acontecimentos e trazer conhecimento da sua própria experiência para ajudar o cliente.

Em quarto lugar, está o ceticismo profissional. Esta competência, possui um papel significativo na elaboração e execução de um trabalho de auditoria, pois contribui para que não se assumam, mecanicamente, as informações partilhadas pelo cliente como verdade absoluta. Desta forma, ao questionar o cliente de forma construtiva e objetiva, e seguindo prudentemente a cadeia de evidências da auditoria, obtém a garantia necessária para emitir o seu julgamento.

A última competência é a das relações interpessoais. A auditoria é, na sua substância, um negócio de pessoas, portanto, o sucesso do auditor requer capacidades excecionais de pessoas. No seu dia a dia, o auditor depara-se com diferentes clientes em todo o tipo de

situações, por isso, é importante, por exemplo, ter empatia, que lhe permita ter uma melhor percepção do ponto de vista do cliente. Outra competência interpessoal importante é a capacidade de ouvir, que se tem mostrado valiosa para as equipas de auditoria e para as próprias empresas.

Os avanços tecnológicos afetarão, de forma profunda, a procura por competências, e é nesse sentido que a OECD (2019) apresenta uma visão futura no que concerne às competências necessárias para 2030, separando-as em três categorias: cognitivas e metacognitivas, sociais e emocionais, físicas e práticas.

As competências cognitivas dizem respeito à capacidade que o Ser Humano possui de absorver conhecimento e informações recebidas. Enquanto que nas metacognitivas, se trata de reconhecer o seu conhecimento, atitudes e valores. Nesta categoria, encontra-se incluído o pensamento crítico, a criatividade e a constante procura de aprendizagem.

A criatividade é apontada como imprescindível, principalmente, na criação de um sistema de *Artificial Intelligence*, mas também noutras tecnologias como *big data* e robótica, uma vez que estas tecnologias beneficiam da sua capacidade de apresentar ideias originais no sentido de obter soluções únicas e inovadoras para os problemas que possam surgir. Para além disso, possuir esta competência assume-se como uma vantagem competitiva no mercado de trabalho, na medida em que, é improvável que a AI substitua os trabalhadores cujos empregos exijam criatividade e interações sociais complexas.

Relativamente às competências sociais e emocionais, estas podem ser entendidas como um conjunto de capacidades individuais que se manifestam através de padrões de pensamentos, sentimentos e comportamentos, que permitem às pessoas relacionarem-se entre elas e em sociedade, como é o caso da empatia, trabalho em equipa, capacidade de persuasão e de negociação.

Nas competências práticas e físicas estão incluídas tarefas que são desempenhadas diariamente, como vestir, tomar banho, preparar a comida, escrever um trabalho, tocar um instrumento, praticar desporto e usar tecnologia, como por exemplo, enviar uma mensagem através do *smartphone*. Ou seja, estas competências podem ser caracterizadas como um conjunto de capacidades que facilitam o uso de ferramentas, manipulação de materiais, e equipamentos.

Vítor Ribeirinho, *Chief Executive Officer* (CEO) da KPMG Portugal, numa entrevista ao Jornal Expresso (2019), define o perfil do auditor 4.0 como sendo aquele que “nos levará

daqui para a frente, em linha com os desenvolvimentos da 4ª Revolução Industrial. É um perfil de talento sofisticado, com conhecimentos contabilísticos e financeiros sólidos, mas *digital native*, apaixonado por inovação e com uma apurada curiosidade intelectual. No século XXI, não podemos trabalhar com a mentalidade do século XX.”.

A era 4.0, criou oportunidades de trabalho sem precedentes para profissionais que saibam tirar proveito da informação e que possuam competências analíticas adequadas para identificar a estratégia de informação para todos os tipos de organização (Magablih, 2019).

A I4.0 é o presente e há muito a fazer para garantir que a profissão continuará a progredir, e para isso, auditores, empresas de auditoria e todas as partes interessadas, necessitam de fazer a sua parte para assegurar que a profissão esteja pronta para o futuro (Nee, 2018).

Assim, de forma a dar resposta aos objetivos desta investigação, elaboramos ao longo da revisão da literatura as questões referenciadas na tabela seguinte:

Tabela 1: Relação Questões de Investigação Vs Autores

Questões de Investigação	Autores
1 O auditor é confrontado, na comunicação com os clientes, com sistemas de informação que tem que entender para obter uma auditoria de qualidade?	Teck-Heang & Ali (2008) Dai & Vasarhelyi (2016) Magablih (2019)
2 A utilização de sistemas de informação pelo auditor, garante uma maior confiança na auditoria?	Lombardi, Bloch, & Vasarhelyi (2014) Baptista (2017) Ozturk (2019)
3 Verifica-se um aumento da produtividade através da utilização de sistemas de informação?	Lombardi, Bloch, & Vasarhelyi (2014) Baptista (2017) KPMG & Forbes Insights (2018)
4 Que mudanças se verificaram na auditoria desde o início da Revolução 4.0?	Dai & Vasarhelyi (2016) Magablih (2019) Suffield (2020)
5 De que forma as empresas de auditoria preparam os seus profissionais para a utilização de tecnologias 4.0?	Nee (2018) Phuyal, Bista, & Bista (2020)
6 Quais as competências essenciais para um auditor na Era 4.0?	KPMG & Forbes Insights (2018) Nee (2018) OECD (2019)

Fonte: Elaboração própria, 2021

Capítulo II – Metodologia de Investigação

1. Método de Investigação Adotado

A palavra “método” originária da expressão grega “*methodos*”, representa delinear um caminho de forma a atingir um fim (Santos & Candeloro, 2006).

“O método é a maneira ordenada de realizar determinada tarefa. E, deste modo, a metodologia será a parte da lógica que estuda os métodos das diversas ciências, segundo as leis do raciocínio, ou a arte de dirigir o espírito na investigação, ou ainda, o conjunto de regras empregadas no ensino de uma ciência ou arte” (Sousa, 2005, p.28).

O conceito de metodologia pode ser entendido como um método sistemático e de análise teórica praticado num estudo (Igwenagu, 2016).

Sousa & Baptista (2011), definem a metodologia como um processo de seleção da estratégia de investigação, que influencia a escolha das técnicas de recolha de dados a utilizar para que estas sejam adequadas aos objetivos que se pretendem alcançar.

A construção da metodologia consiste em analisar os dados obtidos através do estudo, seguida da junção e explicação dessa informação, e por último, a coordenação do processo (Gallardy & Torres, 2016). A sua escolha é fundamental para a obtenção adequada de respostas às questões de investigação e respetivas hipóteses formuladas, pois esta “assegura a fiabilidade e a qualidade dos resultados de investigação” (Fortin, 1999, p.102).

De acordo com Campenhoudt & Quivy (2005) escolher uma técnica de investigação consiste em definir a natureza dos dados a recolher. Para tal, em primeiro lugar, deve existir um foco no projeto e nos seus objetivos, e posteriormente, avançar para o procedimento, cuja função é detalhar os princípios práticos de um trabalho de investigação.

Richardson (2007) defende a existência de dois grandes métodos de investigação: o quantitativo e o qualitativo, que se diferenciam pela metodologia de trabalho e pela forma de abordar o problema. Segundo Bell (2004), os “investigadores quantitativos recolhem os factos e estudam a relação entre eles”, já os investigadores qualitativos “estão mais interessados em compreender as perceções individuais do mundo. Procuram compreensão, em vez de análise estatística. (...). Contudo, há momentos em que os investigadores qualitativos recorrem a técnicas quantitativas, e vice-versa” (p.19-20).

Ainda, Sousa e Baptista (2011), consideram como métodos de investigação os: qualitativos, quantitativos e mistos.

Para melhor compreensão dos diferentes métodos de investigação, de seguida, são apresentados de forma mais detalhada cada um deles.

Segundo Godoy (1995) “num estudo quantitativo, o pesquisador conduz o seu trabalho a partir de um plano estabelecido à priori, com hipóteses claramente especificadas e variáveis ocasionalmente definidas. Preocupa-se com a medição objetiva e com a quantificação dos resultados. Procura a precisão, evitando distorções na etapa de análise e interpretação dos dados, garantindo assim, uma margem de segurança e relação às inferências obtidas” (p.57).

A adoção de um método quantitativo “permite a realização de um estudo com grandes amostras representativas e os dados são recolhidos a partir dos inquiridos, sob a forma de questionário. Tendo como vantagens o conhecimento estruturado, a validade interna, a generalização, a previsibilidade e o baixo custo. Como desvantagem, o fato dela ser caracterizada por modelo limitado e estáticos, simplicidade, distância em relação à realidade e, por vezes, falta de aplicação prática” (Reis, 2010, p.62).

As técnicas mais utilizadas neste método são os questionários de resposta fechada, cálculos de médias e proporções, índices, escalas e procedimentos estatísticos. Este método implica um número significativo de respostas e é adequado para medir ocorrências regulares (Fonseca, 2012). Para a realização da análise dos dados, o mais frequente é a utilização de aplicações informáticas, como o excel ou o *SPSS* (Sheard, 2018).

A pesquisa qualitativa é uma metodologia na qual se pretende obter um amplo entendimento do fenómeno que se deseja estudar, descrevendo e interpretando o fenómeno tal como se apresenta, sem procurar controlá-lo (Freixo, 2011).

Os investigadores qualitativos focam-se em analisar um número relativamente pequeno de indivíduos ou situações, de forma a preservar a individualidade de cada um deles. Assim, aprofundam o conhecimento de casos de estudo concretos, e obtém informações específicas sobre comportamentos, opiniões, ações e contextos sociais (Maxwell, 2013).

De acordo com Moretti et al. (2011), este método deve ser aplicado em pesquisas de áreas relativamente recentes em que o objetivo do estudo é adquirir conhecimento através de ponto de vista e experiências de indivíduos. A vantagem deste método é a riqueza dos dados recolhidos, embora o autor saliente que esses dados precisem de ser interpretados e codificados de forma a que possam ser confiáveis. Nesse sentido, a principal crítica apontada

a este tipo de abordagem é a falta de procedimentos padronizados e cientificamente rigorosos, quando comparado com métodos quantitativos tradicionais (Horsburgh, 2003).

O método de investigação misto, defendido por alguns autores, combina os dois métodos de investigação, quantitativo e qualitativo.

Flick (2004) acredita que a articulação dos dois métodos de pesquisa proporciona um maior nível de credibilidade e validade dos resultados obtidos.

Para Prodanov & Freitas (2013), os métodos de investigação quantitativos e qualitativos estão interligados e complementam-se. Nesse seguimento, apresentam um quadro resumo onde identificam as diferenças entre eles (Tabela 2).

Tabela 2: Comparação entre pesquisa qualitativa e quantitativa

Ponto de Comparação	Pesquisa Qualitativa	Pesquisa Quantitativa
Foco da Pesquisa	Qualidade (natureza e essência)	Quantidade (quantos, quanto)
Raízes filosóficas	Fenomenologia, interação simbólica	Positivismo, empericismo, lógico
Frases associadas	Trabalho de campo, etnografia, naturalismo, subjetivismo	Experimental, empírico, estatístico
Metas de investigação	Entendimento, descrição, descoberta, generalização, hipótese	Predição, controle, descrição, confirmação, teste de hipótese
Ambiente	Natural, familiar	Artificial, não-natural
Amostra	Pequena, não representativa	Grande, ampla
Recolha de dados	Pesquisador como principal instrumento (entrevista, observação)	Instrumentos manipulados (escala, teste, questionário etc.)
Modo de análise	Indutivo (pelo pesquisador)	Dedutivo (pelo método estatístico)

Fonte: Prodanov & Freitas (2013, p.71)

Carmo & Ferreira (1998) referem que o método de investigação quantitativo implica:

- Revisão de literatura apropriada para:
 - a definição dos objetivos do trabalho
 - a formulação de hipóteses
 - a definição de variáveis
- Plano de investigação estruturado pelo investigador, com objetivos e procedimentos de investigação detalhados
- Testes para testagem de hipóteses.

Nesse sentido, considerando a revisão de literatura efetuada, as questões de investigação formuladas, e tendo em conta que será aplicado um inquérito por questionário para a recolha de dados como forma de suporte a esta investigação, podemos afirmar que será adotada a metodologia de investigação quantitativa.

2. Objetivos da Investigação

Através desta investigação pretende-se compreender o impacto das transformações digitais promovidas pela Indústria 4.0 na profissão de auditoria.

De seguida, são apresentados os objetivos gerais definidos para este estudo:

- a) Identificar as transformações digitais impulsionadas pela 4ª Revolução Industrial;
- b) Compreender de que forma os profissionais se adaptaram às novas tecnologias no exercício da sua atividade;
- c) Identificar as principais mudanças da Auditoria na Era 4.0;
- d) Identificar o perfil do Auditor na Indústria 4.0, assim como as competências necessárias para acompanhar a evolução digital.

3. Formulação das Hipóteses de Análise

No desenvolvimento de uma investigação desta natureza, devem-se formular hipóteses, assim como, classificar a relação entre as variáveis. Deste modo, a precisão dos resultados é assegurada, evitando contradições no processo de análise e interpretação (Prodanov & Freitas, 2013).

Para Campenhoudt & Quivy (2005) “A hipótese traduz, por definição, este espírito de descoberta que caracteriza qualquer trabalho científico. Alicerçada numa reflexão teórica e

num conhecimento preparatório do fenómeno estudado, representa como uma preposição que não é gratuita, sobre o comportamento dos objetos reais estudados (...) mas ao mesmo tempo a hipótese fornece à investigação um fio condutor particularmente eficaz que, a partir do momento em que ela é formulada, substitui nessa função a questão de pesquisa, mesmo que esta deva permanecer presente na nossa mente”.

De acordo com Hill & Hill (2012), é na parte da revisão da literatura onde as hipóteses devem ser definidas de forma a serem testadas na parte empírica. Ou seja, a hipótese estabelece a ligação entre a parte teórica e a parte empírica da investigação.

Da revisão da literatura efetuada no Capítulo I, foram definidas questões de investigação que originaram as seguintes hipóteses:

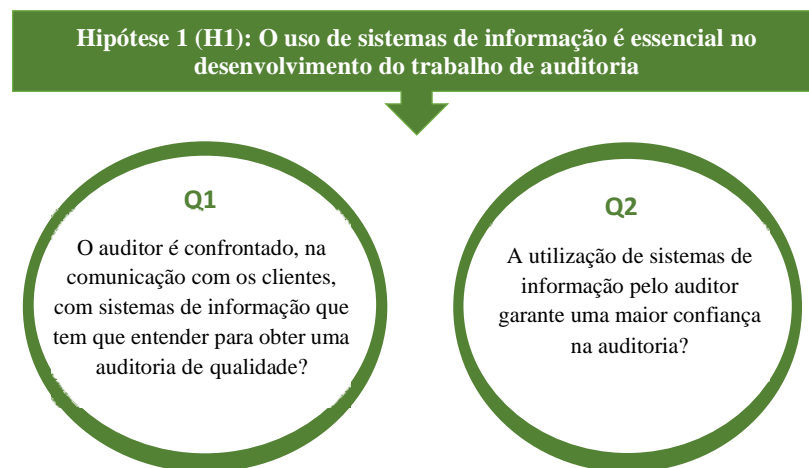
Hipótese 1: O uso de sistemas de informação é essencial no desenvolvimento do trabalho de auditoria.

Hipótese 2: Existe um impacto positivo na adoção de tecnologias 4.0 na profissão de auditoria.

Hipótese 3: Há uma relação direta entre a qualidade do trabalho desenvolvido pelo auditor e o seu nível de conhecimento tecnológico.

De seguida, é apresentada a relação entre as hipóteses e as questões de investigação:

Figura 4: Relação da hipótese 1 com as questões de investigação



Fonte: Elaboração própria, 2021

A auditoria tem evoluído, como forma de se adaptar às exigências do mercado e das organizações que procuram garantias e informações, desempenhando um papel determinante na manutenção do bem-estar e da estabilidade da sociedade (Teck-Heang & Ali, 2008).

O período entre 1960 e 1990 foi de extrema importância para a profissão devido ao desenvolvimento tecnológico, que provocou mudanças na abordagem do trabalho de auditoria (Teck-Heang & Ali, 2008). De facto, o desenvolvimento de tecnologias impulsionou a evolução da profissão de auditoria moderna e, desde essa altura, os auditores têm utilizado dispositivos, *softwares* e bases de dados para analisar informação contabilística eletrónica (Cash, Bailey, & Whinston, 1977).

Este desenvolvimento proporcionou o incentivo necessário para que os auditores passassem a confiar na utilização de ferramentas informáticas e na informação proveniente do sistema de contabilidade, deixando para segundo plano a habitual validação das transações nos livros (Teck-Heang & Ali, 2008).

É certo que os auditores deixaram de efetuar auditorias manuais tradicionais, em que as ferramentas utilizadas eram, essencialmente, lápis e calculadora manual, para utilizarem o computador e adotarem diversas ferramentas com base em tecnologia (Dai & Vasarhelyi, 2016), como é o caso das CAATT, que permitem documentar e executar todo o processo de auditoria, tratar os dados e recolher evidências, proporcionando benefícios ao nível da otimização do tempo, no aumento da confiança devido a uma maior abrangência, na minimização dos erros, o que torna o trabalho mais eficiente e eficaz (Baptista, 2017).

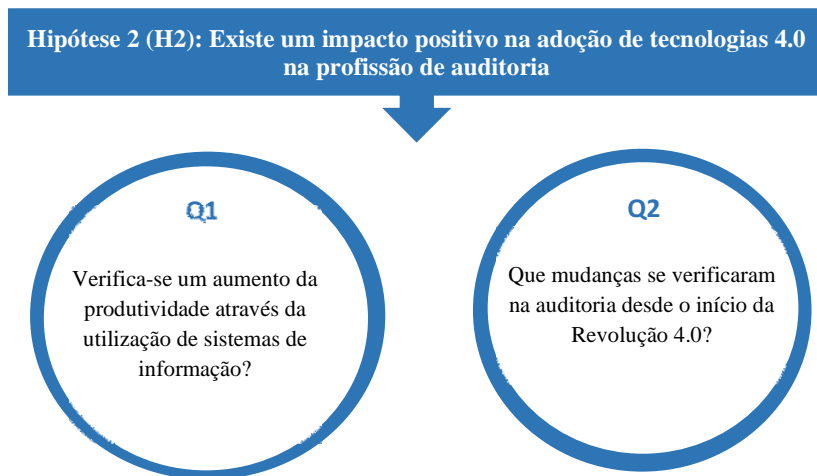
Neste contexto, é imprescindível que o auditor analise informação proveniente das tecnologias de informação e de um ambiente operacional eletrónico, e implemente métodos e procedimentos de auditoria distintos dos métodos tradicionais, mas para que isso aconteça, o auditor deve compreender os componentes físicos do computador, o *software*, os sistemas operacionais eletrónicos, e as aplicações e redes (Magablih, 2019).

A utilização de tecnologia no trabalho de auditoria permite aos auditores analisar volumes cada vez maiores de dados, provenientes de vários recursos, e conseqüentemente, alcançar garantias quase em tempo real, alargando o âmbito da auditoria e melhorando a qualidade (Dai & Vasarhelyi, 2016). O facto de conseguirem atingir um maior alcance em algumas áreas (Lombardi, Bloch, & Vasarhelyi, 2014), contribui para o aumento da eficiência e da

eficácia do processo de auditoria, e por isso, a tecnologia torna-se uma ferramenta necessária para os auditores acompanharem a Indústria 4.0 (Ozturk, 2019).

Também ao nível da comunicação assistimos a mudanças motivadas pelo desenvolvimento da tecnologia, na medida em que, a comunicação essencialmente presencial e em formato papel com recurso ao envio de correspondência, deu lugar a uma comunicação digital com acesso móvel e flexível através de *e-mail* e mensagens, acesso remoto, entre outros exemplos (Kong, Yang, Huang, & Luo, 2018).

Figura 5: Relação da hipótese 2 com as questões de investigação



Fonte: Elaboração própria, 2021

O surgimento em 2011 da “Indústria 4.0”, igualmente identificada como a 4ª revolução industrial (Pfeiffer, 2017) transformou a indústria de forma irreversível pela aplicação de tecnologias digitais e de uma forma muito mais rápida no tempo que as suas antecessoras (Cordes & Stacey, 2017).

Esta revolução, marcada pela automatização, pela digitalização dos processos, e pela utilização de tecnologias de informação (Roblek, Mesko, & Krapez, 2016), alterou os negócios, a sociedade, a economia, em geral, e o mercado de trabalho (Nee, 2018).

Neste sentido, assistimos também a mudanças no seio da profissão de auditoria, devido à adoção de tecnologias 4.0, como *Big data and analytics*, robots autónomos e AI (Suffield, 2020). Também, Dai & Vasarhelyi (2016), acreditam que a geração atual de auditoria ou, como eles denominam, “Auditoria 4.0”, é aquela que usufruirá da tecnologia promovida pela I4.0 para recolher informação financeira, operacional e outros dados relacionados com a

auditoria, que inclui a utilização de ferramentas como sensores, fábricas inteligentes, CPS, IoT, IoS, RFID e GPS.

A tecnologia 4.0, *Big Data and Analytics*, permite recolher e avaliar uma grande quantidade de dados, provenientes de diversas fontes (Gerbert, et al., 2015) e, por isso, a sua aplicação no trabalho de auditoria, fornece mais valor acrescentado aos clientes, uma melhor visibilidade das tendências e a identificação de comportamentos anormais em tempo real de forma mais eficiente (Suffield, 2020). Por sua vez, a utilização de etiquetas RFID para marcar e contar o *stock*, proporciona automatização na obtenção de informações precisas de desempenho e de risco em tempo real (Krahel & Titera, 2015).

As ferramentas de automatização de auditoria, auxiliam o auditor no processo de tomada de decisão, para que desta forma possa dedicar mais tempo a análises e interpretação de resultados, em vez de realizar determinadas tarefas de carácter rotineiro. Contudo, independentemente do quão avançadas as ferramentas se tornem, o julgamento humano não pode ser substituído, pois a auditoria é de natureza crítica (Lombardi, Bloch, & Vasarhelyi, 2014).

A tecnologia provocou um grande impacto nas tarefas do auditor tornando o seu trabalho mais eficiente (KPMG & Forbes Insights, 2018), uma vez que, permitiu uma redução de tempo na sua execução, menos esforço e mais capacidade de expansão do tamanho da amostra, aumentando a confiança do auditor em expressar a sua opinião técnica das demonstrações financeiras.

Por outro lado, com o processamento de dados eletrónicos, verifica-se a obtenção de uma menor taxa de ocorrência de erros, seja por negligência, falta de concentração ou fadiga, pois a dimensão e precisão da informação com base em tecnologia são superiores comparativamente com os métodos manuais (Magablih, 2019).

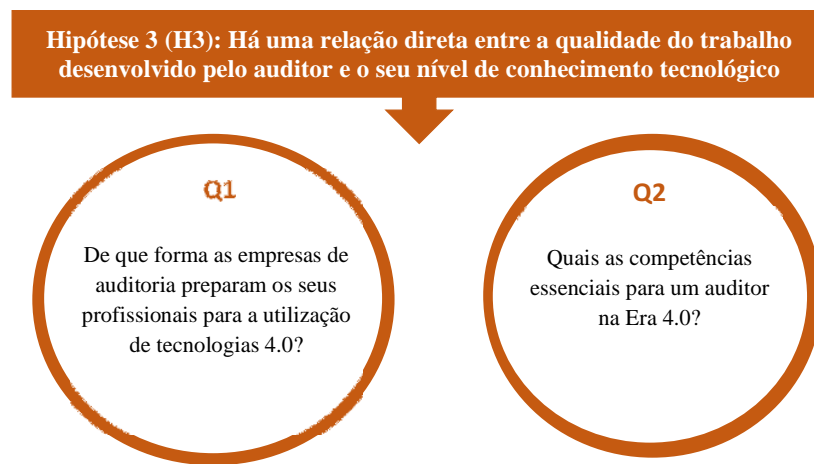
Relativamente às evidências, verifica-se que no decorrer da auditoria realizada em ambiente tecnológico, deixou de existir evidências em papel, o que exige ao auditor a aplicação de diferentes métodos para a realização de determinados testes, como forma de garantir a integridade do seu trabalho (Magablih, 2019).

Na Era 4.0, a necessidade de proteger a informação contra ameaças de segurança cibernética, aumentou consideravelmente (Gerbert, et al., 2015), visto que a ocorrência de ataques cibernéticos e *phishing* são cada vez mais frequentes. A auditoria, dado que lida com

informação confidencial e sensível dos seus clientes, deve acautelar o efeito que um ataque poderá provocar no seu sistema, assim como no *hardware* e *software* utilizado (Nee, 2018).

De referir que, a pandemia da COVID-19, forçou a adoção generalizada do teletrabalho, o que fez com que as auditorias presenciais fossem substituídas durante este período por auditorias remotas, utilizando para o efeito plataformas como o *Skype*, *Zoom* e outras semelhantes. No entanto, é expectável que após a pandemia, a auditoria volte ao modelo presencial, pois a presença virtual do auditor não substitui as visitas presenciais (Fischer, 2020).

Figura 6: Relação da hipótese 3 com as questões de investigação



Fonte: Elaboração própria, 2021

A Indústria 4.0 não só tem impacto de nível tecnológico mas também tem implicações nas organizações (Kagermann, Wahlster, & Helbig, 2013), pois o processo de mudança para esta realidade exige atualização, ao nível do conhecimento e da adoção das novas tecnologias, assim como, de pessoas formadas e motivadas para desenvolvê-lo (Phuyal, Bista, & Bista, 2020). Por isso, Mohelska & Sokolova (2018), defendem que a cultura organizacional é o fator-chave para a implementação bem sucedida da I4.0 nas organizações.

Neste contexto de sucessivas mudanças e desenvolvimento tecnológico, os auditores deverão adotar uma atitude proativa em relação à sua aprendizagem contínua (Nee, 2018). Deste modo, devem atualizar-se relativamente às mudanças a nível legal e ao setor onde operam os seus clientes, aperfeiçoar o pensamento crítico, e as competências de comunicação (KPMG & Forbes Insights, 2017), assim como, aprender a trabalhar com novos tipos de classes de ativos, com as quais não estavam habituados no passado, como

ativos criptográficos e cripto moedas (Association of Chartered Certified Accountants, 2019).

Nee (2018), defende que o trabalho em equipa continua a ser uma competência importante para o auditor no futuro, mas para que este seja eficaz em contexto da I4.0, com equipas distribuídas por vários locais, é fundamental a existência de uma boa colaboração e comunicação em ambiente virtual.

Adicionalmente, o mesmo autor, acredita que a agilidade e a adaptabilidade são das competências mais procuradas nos auditores, pois contribuem para a sustentabilidade de empresas de auditoria num ambiente dinâmico, uma vez que estes têm a capacidade de ser flexíveis, a destreza de se reinventarem e a abertura para aceitarem diferentes pontos de vista.

Neste seguimento, a *Mazars* através do seu estudo publicado em 2020, faz um levantamento de quais as competências mais procuradas pelas empresas de auditoria no processo de recrutamento de auditores, e dizem respeito, essencialmente, ao conhecimento de tecnologia, o trabalho em equipa, as competências técnicas, o saber ouvir, a discrição, a proatividade e a criatividade, a agilidade, a flexibilidade, as *soft skills*, o pensamento rigoroso e orientado para a organização e o pensamento crítico.

De salientar que muitas destas competências dizem respeito a qualidades humanas e individuais, e como tal, a tecnologia não as consegue replicar.

Também a *KPMG & Forbes Insights* (2018) enumeram as cinco competências essenciais num auditor. Considerada como a mais importante, está a comunicação, uma vez que mune os auditores na transmissão das suas ideias e nas negociações com os seus clientes, seguida da inteligência emocional, apontada como um mecanismo capaz de moderar os efeitos de diferentes tipos de pressão nos julgamentos dos auditores.

Em terceiro lugar, é identificado o pensamento crítico, uma vez que o auditor deve ser capaz de analisar e avaliar objetivamente as informações e factos, mas também, não deve assumir, mecanicamente, as informações partilhadas pelo cliente como verdade absoluta, e por isso, em quarto lugar surge o ceticismo profissional. Por último, as relações interpessoais, como a empatia e a capacidade de ouvir, são enumeradas como essenciais, na medida em que, preparam os auditores para lidar com diferentes clientes em todo o tipo de situações.

A OECD (2019) vai mais longe e apresenta uma visão futura relativamente às competências necessárias para 2030.

Assim, especifica o pensamento crítico, a criatividade e a constante procura de aprendizagem, como competências cognitivas e metacognitivas fundamentais para o trabalhador do futuro. Realça que a criatividade é imprescindível na Era 4.0 devido à sua capacidade em apresentar ideias originais para obter soluções únicas e inovadoras para os problemas que possam surgir e, por isso, assume-se como uma vantagem competitiva no mercado de trabalho, na medida em que, é improvável que a AI substitua os trabalhadores cujos empregos exijam criatividade e interações sociais complexas.

A empatia, o trabalho em equipa, a capacidade de persuasão e de negociação, são competências sociais e emocionais identificadas como necessárias para o futuro.

A capacidade de manusear ferramentas e equipamentos são competências práticas e físicas igualmente importantes, pois tanto permitem executar tarefas básicas diárias, como manipular dispositivos e utilizar tecnologia.

Em suma, verifica-se que a I4.0 criou oportunidades de trabalho sem precedentes para profissionais que saibam tirar proveito da informação e que possuam competências analíticas adequadas para identificar a estratégia de informação para todos os tipos de organização (Magablih, 2019), assim como, competências sociais, emocionais, e digitais (OECD, 2019).

Nesse sentido, o perfil do auditor 4.0 é alinhado com os desenvolvimentos da quarta revolução industrial.

Segundo Vítor Ribeirinho, CEO da KPMG Portugal, o auditor deve possuir um forte conhecimento técnico, estar familiarizado com as tecnologias digitais, e procurar atualizar-se constantemente.

4. Modelo de Análise

Sousa & Baptista (2011) definem o modelo de análise como sendo “o esquema orientador da conceção teórica, que identifica os aspetos que influenciam a situação que está a ser investigada – organiza de forma lógica e integradora as diversas variáveis e a dinâmica da situação a ser investigada” (p.48).

Para Campenhoudt & Quivy (2005) “o modelo é um sistema de hipóteses articuladas logicamente entre si, sendo estas a precisão da relação entre dois conceitos” (p.138).

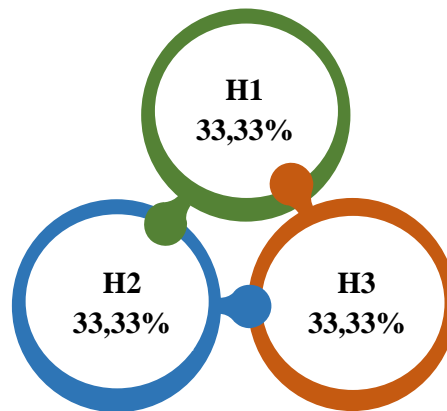
O modelo de análise desta investigação segue esta linha de pensamento, e por isso, é baseado em três hipóteses que se interligam entre si, com uma ponderação equitativa de $\frac{1}{3}$, ou seja, cada uma delas representa ~33,33%, conforme ilustrado na figura 7.

Na hipótese 1 pretende-se verificar se a utilização de SI, desde *softwares*, aplicações informáticas, ferramentas de gestão de dados e informações dentro das organizações, entre outros, é essencial para executar o trabalho de auditoria.

Com a hipótese 2, por sua vez, pretende-se perceber se a adoção de tecnologias 4.0 provocou um efeito positivo na profissão de auditoria, e conseqüentemente, perceber as suas implicações.

Por último, na hipótese 3, pretende-se aferir se existe ligação entre a qualidade do trabalho efetuado pelo auditor e o nível de conhecimento que este possui ao nível das tecnologias.

Figura 7: Modelo de Análise



Fonte: Elaboração própria, 2021

5. Recolha de Dados

O instrumento de recolha dos dados utilizado foi o inquérito por questionário, conforme mencionado no ponto 2 deste capítulo.

O questionário foi elaborado através da plataforma de formulários *online* do Google, o *GoogleForms*, e o respetivo link foi enviado por *e-mail* aos ROC, de forma a obter respostas. Para além dos *e-mails*, o questionário foi também partilhado no site da OROC.

A aplicação deste questionário tem como objetivo obter opiniões e ideias dos ROC, que sustentem as hipóteses de investigação definidas através das questões de investigação, de forma a corroborar a temática em análise neste estudo.

Para Quivy & Campenhoudt (2005), esta técnica de recolha de dados “consiste em colocar a um conjunto de inquiridos, geralmente representativos de uma população, uma série de perguntas relativas à sua situação social, profissional ou familiar, às suas opiniões, à sua atitude em relação a opções ou a questões humanas e sociais, às suas expectativas, ao seu nível de conhecimentos ou de consciência de um acontecimento ou de um problema, ou ainda sobre qualquer outro ponto que interesse aos investigadores” (p. 188).

O questionário, segundo Fortin (1999), “é um dos métodos de recolha de dados que necessita das respostas escritas por parte dos sujeitos, sem assistência. São instrumentos de medida que traduzem os objetivos de um estudo com variáveis mensuráveis” (p.249).

De acordo com Fachin (2017), as questões podem ser divididas em abertas ou fechadas, tendo cada uma delas as suas particularidades. As questões abertas permitem a livre resposta por parte do inquirido. Enquanto que, nas questões de resposta fechada, o investigador fornece um conjunto de respostas que o inquirido terá de selecionar. As respostas fechadas podem ainda ser subdivididas em diretas, em que a questão é direcionada ao inquirido, ou indiretas, e neste caso, a questão recai sobre o inquirido como parte integrante de um grupo, mas de uma maneira dissimulada, cuja finalidade é a obtenção de informação específica sobre o grupo como um todo.

O inquérito por questionário adotado nesta investigação é constituído por questões abertas e fechadas, diretas e indiretas. Para as questões de resposta fechada foi utilizada a opção de resposta “Sim / Não” e a escala de *Likert*, que contempla o intervalo de 1 a 5 pontos, em que o “5” representa o maior grau de concordância e, no sentido oposto, o “1” corresponde ao menor grau de concordância.

Estas escalas, segundo Marôco (2011), são escalas compostas por variáveis qualitativas com uma escala de medida ordinal nas quais as variáveis são medidas em classes discretas onde é possível definir uma determinada ordem, segundo uma relação descritível, mas não quantificável.

Assim, o questionário foi desenhado com base nas hipóteses de investigação formuladas e descritas anteriormente, conforme demonstrado nas figuras que se seguem.

Figura 8: Relação da hipótese 1 com as questões do questionário

Hipótese 1 (H1): O uso de sistemas de informação é essencial no desenvolvimento do trabalho de auditoria

- 7- A informação financeira proveniente de sistemas de informação transmite uma maior fiabilidade, comparativamente com informação preparada manualmente.
- 8 - Uma auditoria tendo por base a utilização de tecnologia garante uma maior eficiência e eficácia do trabalho.
- 9 - Considera que necessita de tecnologia para efetuar o trabalho de auditoria?
- 10 - Se o auditor possuir experiência com o software de contabilidade do cliente, o trabalho de auditoria terá maior qualidade.
- 11 - No seu dia a dia, quando estabelece comunicação com clientes, sente dificuldade em perceber o software utilizado?
- 12 - Tendo em consideração a forma como efetua a comunicação com os clientes, indique a frequência com que utiliza as seguintes.

Fonte: Elaboração própria, 2021

Figura 9: Relação da hipótese 2 com as questões do questionário

Hipótese 2 (H2): Existe um impacto positivo na adoção de tecnologias 4.0 na profissão de auditoria

- 13 - Considera que a inserção de sistemas de informação na profissão de auditoria teve um impacto positivo na execução das tarefas?
- 14 - O tempo dedicado a uma tarefa diminuiu pelo facto de esta ser realizada através de sistemas de informação.
- 15 - Verifica-se uma diminuição de ocorrência de falhas humanas devido à utilização de tecnologia na profissão.
- 16 - Acredita que a tecnologia poderá substituir o julgamento profissional do auditor?
- 17 - Na sua experiência em contagem de inventários, já teve contacto com etiquetas RFID e/ou rastreamento de produtos através de GPS?
- 18 - A utilização de tecnologia tornou predominante as evidências digitais em prol de evidências físicas.
- 19 - Com a constante partilha de informação, o risco de ameaças de segurança cibernética aumentou na profissão de auditoria.
- 20 - Considerando a evolução tecnológica sentida na profissão, qual foi para si a(s) principal(is) alteração(ões)?

Fonte: Elaboração própria, 2021

Figura 10: Relação da hipótese 3 com as questões do questionário

Hipótese 3 (H3): Há uma relação direta entre a qualidade do trabalho desenvolvido pelo auditor e o seu nível de conhecimento tecnológico

- 21 - Os termos “Big data”, “Inteligência Artificial”, “Realidade Aumentada”, “Robots autónomos”, são lhe familiares?
- 22 - Enquanto profissional de auditoria é o principal responsável pela sua formação contínua.
- 23 - A empresa de auditoria em que desempenha funções, coloca à sua disposição formações nas tecnologias 4.0.
- 24 - Se respondeu Sim à questão anterior mencione quais as formações frequentadas.
- 25 - As empresas de auditoria aderem às ferramentas tecnológicas mais atuais do mercado?
- 26 - Como auditor, considera que tem competências digitais para responder aos desafios da era 4.0.
- 27 - Um auditor com mais competências ao nível da tecnologia, fornece informação com maior valor ao cliente.
- 28 - Indique o grau de importância das seguintes competências, considerando a realidade do auditor em contexto da Indústria 4.0.

Fonte: Elaboração própria, 2021

5.1. População e Amostra

A população deste estudo foca-se nos Revisores Oficiais de Contas inscritos na OROC desde, pelo menos, o ano de 2011, ou seja, o início da Indústria 4.0.

Apesar de os vários profissionais de auditoria serem capazes de dar uma opinião sobre o tema em análise, centramos a população aos auditores inscritos na OROC, que através da lista de registo público publicada no *site*, estivessem numa situação “Em Atividade”, com correio eletrónico válido, e com data de inscrição igual ou inferior a 2011.

Esta escolha prendeu-se com o facto de nos direcionarmos para profissionais de auditoria com a experiência e o conhecimento necessários para fornecer informação sobre o impacto das transformações tecnológicas por que já passaram ao longo dos anos de profissão, e assim serem capazes de acrescentar valor através das suas opiniões sobre a temática em estudo.

Tendo em conta os critérios definidos, foram identificados 888 ROC, para os quais foram enviados dois *e-mails*, em momentos distintos, a solicitar a sua participação no preenchimento do questionário (Apêndice 1). Num primeiro momento, os *e-mails* foram enviados entre 16 a 22 de Julho, e posteriormente, em Agosto, entre os dias 8 a 11, foi enviado um segundo *e-mail* a apelar ao seu preenchimento, com o objetivo de obter o maior número de respostas possível.

Do total de *e-mails* enviados obteve-se resposta a 118 questionários.

5.2. Análise dos Dados

Concluída a fase da recolha de dados, segue-se a fase do tratamento, análise e interpretação da informação recolhida.

A análise dos resultados tem como finalidade atender aos objetivos da pesquisa, comparar e confrontar dados, de forma a confirmar ou rejeitar as hipóteses de investigação, e responder, da melhor maneira possível, ao problema de investigação (Prodanov & Freitas, 2013).

Os mesmos autores acrescentam que, hoje em dia, a escolha natural para o tratamento dos dados é com base em recursos computacionais, dado que estes dão suporte à elaboração de cálculos estatísticos, tabelas, quadros e gráficos.

Neste sentido, para o tratamento e análise dos dados obtidos utilizaram-se os programas Microsoft Office Excel e o *software* de análise estatística SPSS, versão 26.

Capítulo III – Estudo Empírico

1. Apresentação e Interpretação dos Resultados

Neste capítulo, iremos apresentar os resultados de investigação bem como efetuar a interpretação dos mesmos através do tratamento estatístico.

Conforme exposto anteriormente, a amostra é de 118 inquiridos, e todas as respostas foram consideradas válidas, uma vez que os inquiridos responderam a todas as questões de carácter obrigatório.

1.1. Alpha de Cronbach

O *Alpha de Cronbach* permite aferir sobre a consistência interna do questionário utilizado, o valor obtido é de 80,3% o que denota uma forte fiabilidade do mesmo.

De acordo com Pestana & Gageiro (2014), o valor de *alpha* deve ser positivo, variando entre 0 e 1, sendo que quanto mais perto estiver de 1, maior é o nível de consistência interna de um grupo de variáveis. Assim, segundo os autores, o valor de 0,803 corresponde a um bom nível de confiabilidade.

Tabela 3: *Alfa de Cronbach*

<i>Alfa de Cronbach</i>	<i>Alfa de Cronbach Padronizado</i>	N.º de Itens
0,831	0,803	36

Fonte: Elaboração própria, 2021

1.2. Caracterização da Amostra

A amostra é constituída por 118 inquiridos, maioritariamente do género masculino (62,71%), do feminino (36,44%) e 0,85% doutro género.

Tabela 4: Género dos inquiridos

Género	N	%
Masculino	74	62,71
Feminino	43	36,44
Outro	1	0,85
Total	118	100,00

Fonte: Elaboração própria, 2021

Conforme os dados apresentados na tabela 5, verifica-se que praticamente metade dos participantes têm até 55 anos (63,56%). A faixa etária mais de 55 anos conta com 43 inquiridos, representando 36,44% do total dos ROC.

Tabela 5: Idade dos inquiridos

Idade	N	%	% Acumulada
Entre 41 e 45 anos	24	20,34	20,34
Entre 46 e 50 anos	26	22,03	42,37
Entre 51 e 55 anos	25	21,19	63,56
Mais de 55 anos	43	36,44	100,00
Total	118	100,00	

Fonte: Elaboração própria, 2021

Na amostra observa-se a seguinte distribuição do grau de instrução por licenciatura (51,70%), pós-graduação (22,88%), mestrado (15,25%), doutoramento (6,78%), bacharelato (2,54%), e licenciatura pré-bolonha (0,85%).

Tabela 6: Grau de instrução dos inquiridos

Grau de instrução	N	%
Bacharelato	3	2,54
Licenciatura	61	51,70
Licenciatura Pré-Bolonha	1	0,85
Pós-graduação	27	22,88
Mestrado	18	15,25
Doutoramento	8	6,78
Total	118	100,00

Fonte: Elaboração própria, 2021

Em relação aos anos de inscrição na OROC, evidencia-se 11 e 20 anos (37,29%), e 21 e 30 anos (35,59%) dos participantes. Os ROC com 10 anos de inscrição na OROC e com mais de 30 anos, representam 11,86% e 15,25%, respectivamente.

Tabela 7: Tempo de inscrição na OROC

Inscrição na OROC	N	%
10 anos	14	11,86
Entre 11 e 20 anos	44	37,29
Entre 21 e 30 anos	42	35,59
Mais de 30 anos	18	15,25
Total	118	100,00

Fonte: Elaboração própria, 2021

No que respeita ao número de anos de experiência, a maioria dos inquiridos (44,91%) têm entre 21 e 30 anos, o que demonstra que as respostas obtidas são de auditores com longa experiência na profissão.

Verifica-se, também, que o número de ROC com experiência entre 31 e 40 anos (22,88%), e entre 10 e 20 anos (24,58%), é muito semelhante.

Tabela 8: Anos de experiência dos inquiridos

Experiência	N	%
Entre 10 e 20 anos	29	24,58
Entre 21 e 30 anos	53	44,91
Entre 31 e 40 anos	27	22,88
Mais de 40 anos	9	7,63
Total	118	100,00

Fonte: Elaboração própria, 2021

Dos 118 inquiridos observa-se que a situação profissional é maioritariamente “Ativo” (94,07%), havendo 7 participantes na situação profissional “Reformado” (5,93%).

Tabela 9: Situação profissional dos inquiridos

Situação profissional	N	%
Ativo	111	94,07
Reformado	7	5,93
Total	118	100,00

Fonte: Elaboração própria, 2021

Relativamente ao tipo de empresa de auditoria em que os participantes trabalham evidencia-se as Sociedades de Revisores Oficiais de Contas (SROC) (62,16%) e ainda o trabalho por conta própria (27,03%).

Dos 111 participantes ativos, apenas 11 (9,91%) desempenham funções, atualmente, numa *Big 4*.

Tabela 10: Entidade empregadora dos inquiridos

Entidade empregadora	N	%
<i>Big 4</i>	11	9,91
Conta própria	30	27,03
Setor público	1	0,90
SROC	69	62,16
Total	111	100,00

Fonte: Elaboração própria, 2021

1.3. Análise do Questionário quanto ao Impacto das TI na Profissão

Na segunda parte do questionário foi elencado um conjunto de questões no sentido de perceber a opinião dos ROC quanto ao impacto das transformações digitais promovidas pela Indústria 4.0 na profissão de auditoria.

De seguida serão apresentados os resultados obtidos a estas questões por ordem das hipóteses, resultantes da análise estatística descritiva e inferencial, através do uso do *Teste-T* em determinadas questões onde se verificou a necessidade de comparar os valores obtidos com a idade dos inquiridos e os anos de experiência na profissão.

1.3.1. Resultados obtidos às questões da Hipótese 1

Questionados quanto à fiabilidade da informação financeira obtida através do uso de sistemas de informação ser superior quando comparada com a obtida maioritariamente através de registos manuais (Q7), os inquiridos manifestam a sua concordância, cerca de 80,51% concordam (51,70%) e concordam totalmente (28,81%).

Em média, a opinião é de 4,03 (concordo) e desvio-padrão de 0,852. Ou seja, se todos os participantes fossem da mesma opinião seria de concordância (média=4,03) com esta afirmação.

Tabela 11: Estatística Descritiva, questão 7

<u>Média</u>	<u>Desvio-padrão</u>
4,03	0,852

Fonte: Elaboração própria, 2021

Afigura-se como importante proceder a uma análise relacional, recorrendo à comparação de médias dos auditores com experiência: ≤ 40 anos e mais de 40 anos, através do *teste-t* de amostras independentes, observa-se que a concordância entre estes dois grupos é diferente, $t(116) = 3,045$; $p\text{-value} = 0,003$

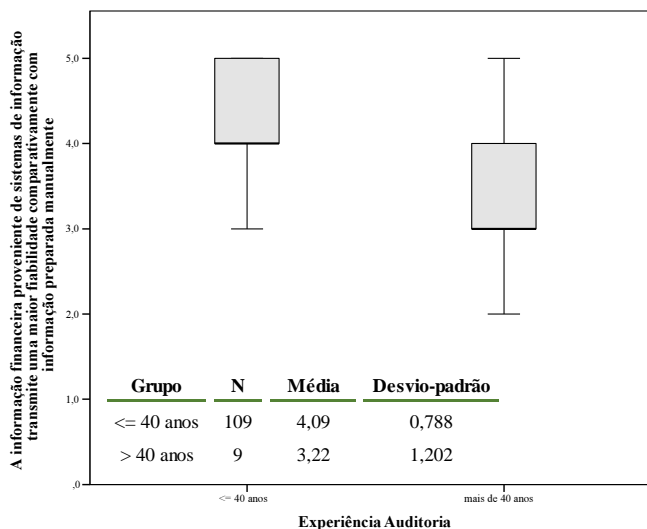
Tabela 12: Resultado do teste-t à questão 7

		Teste de Levene para igualdade de variâncias		teste-t para Igualdade de Médias						
		Z	Sig.	t	df	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
									Inferior	Superior
A informação financeira proveniente de sistemas de informação transmite uma maior fiabilidade, comparativamente com informação preparada manualmente	Variâncias iguais assumidas	3,342	,070	3,045	116,000	,003	,870	,286	,304	1,435
	Variâncias iguais não assumidas			2,133	8,577	,063	,870	,408	-,060	1,799

Fonte: Elaboração própria, 2021

Observando o *boxplot* a seguir apresentado, não se verifica a existência de *outliers*, sendo significativa a existência de diferenças na média da opinião (diferença média= 0,870). Os valores da média de 4,09 no item de escala “Concordo” com um desvio-padrão de 0,788, na experiência menor ou igual a 40 anos, e de 3,22 no item de escala “Não discordo, nem concordo”, tendo por desvio-padrão o valor de 1,202, na experiência com mais de 40 anos, demonstram que a experiência em auditoria tem influência na opinião dos inquiridos. Isto é, verifica-se que os auditores cuja experiência é ≤ 40 anos apresentam um nível de concordância superior relativamente à informação financeira proveniente de sistemas de informação transmitir maior fiabilidade comparativamente com a informação preparada manualmente, do que aqueles com mais de 40 anos de experiência.

Gráfico 1: Análise à questão 7 Vs “anos de experiência em auditoria”



Fonte: Elaboração própria, 2021

Quando questionados sobre “se a utilização de tecnologia garante maior eficiência e eficácia do trabalho de auditoria” (Q8), os inquiridos demonstram um elevado nível de concordância

(92,37%), estando a média de 4,34 situada no item de escala “Concordo” e o desvio-padrão em 0,643.

Tabela 13: Estatística Descritiva, questão 8

<u>Média</u>	<u>Desvio-padrão</u>
4,34	0,643

Fonte: Elaboração própria, 2021

Recorrendo à análise relacional, comparando as médias dos ROC com experiência: ≤ 40 anos e mais de 40 anos, através do *teste-t* de amostras independentes, obtém-se um resultado estatisticamente significativo, verificando-se uma concordância diferente entre estes dois grupos, $t(116) = 3,406$; $p\text{-value} = 0,001$.

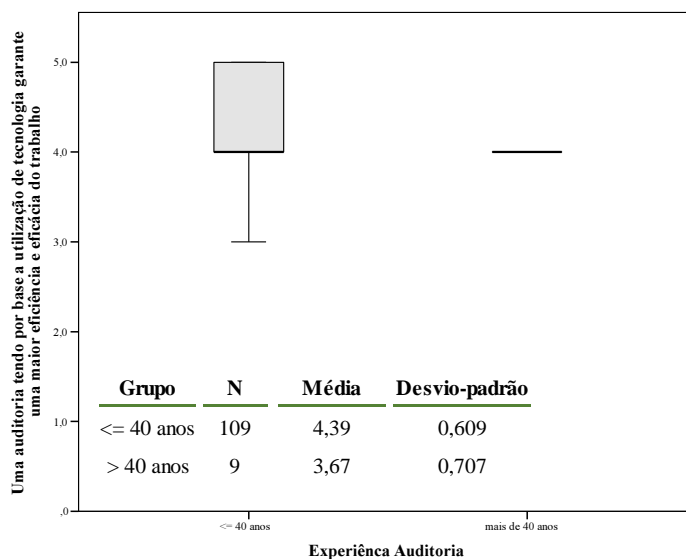
Tabela 14: Resultado do *teste-t* à questão 8

		Teste de Levene para igualdade de variâncias		teste-t para Igualdade de Médias					95% Intervalo de Confiança da Diferença	
		Z	Sig.	t	df	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	Inferior	Superior
Uma auditoria tendo por base a utilização de tecnologia garante uma maior eficiência e eficácia do trabalho	Variâncias iguais assumidas	,165	,685	3,406	116,000	,001	,728	,214	,305	1,151
	Variâncias iguais não assumidas			2,998	9,007	,015	,728	,243	,179	1,277

Fonte: Elaboração própria, 2021

A média do grupo de auditores com ≤ 40 anos de experiência apresenta valores mais elevados quando comparada com o grupo cuja experiência é superior a 40 anos (média = 4,39 vs média 3,67). Assim, torna-se evidente a existência de diferenças na média de opinião entre estes dois grupos (diferença média = 0,728), comprovando que a experiência em auditoria tem influência na opinião dos inquiridos (valores apresentados no gráfico 2).

Gráfico 2: Análise à questão 8 Vs “anos de experiência em auditoria”



Fonte: Elaboração própria, 2021

No que diz respeito à dependência de tecnologia na execução do trabalho de auditoria (Q9), o gráfico 3 revela que 116 inquiridos (98,31%) afirmam necessitar de tecnologia para desempenharem as suas tarefas, enquanto que 2 (1,69%) negam essa necessidade.

Gráfico 3: Considera que necessita de tecnologia para efetuar o trabalho de auditoria

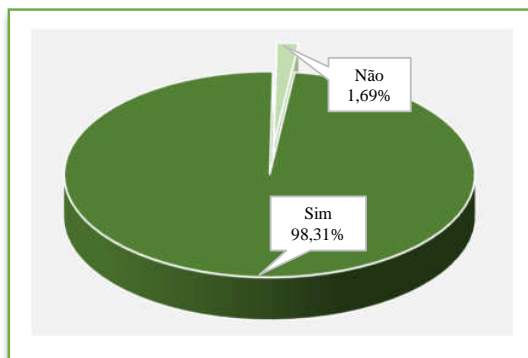


Tabela 15: Estatística Descritiva, questão 9

Média	Desvio-padrão
1,02	0,129

Fonte: Elaboração própria, 2021

Fonte: Elaboração própria, 2021

A média de 1,02 comprova a afluência de respostas do tipo 1 (Sim), concordante com o desvio-padrão (0,129) que apresenta uma dispersão de opinião quase nula, demonstrando um consenso por parte dos auditores quanto ao uso de tecnologia no seu trabalho.

Pela análise ao gráfico 4 é possível verificar que, a opinião dos auditores relativamente à obtenção de uma qualidade superior no trabalho de auditoria potenciada pelo conhecimento

prático do *software* do cliente (Q10), é de concordância, cerca de 44,92% concordam e 29,66% concordam totalmente. Dos 118 inquiridos, 23 (19,49%) manifestam uma opinião neutra ao responderem “Não discordo, nem concordo”.

Gráfico 4: Se o auditor possuir experiência com o software de contabilidade do cliente, o trabalho de auditoria terá maior qualidade

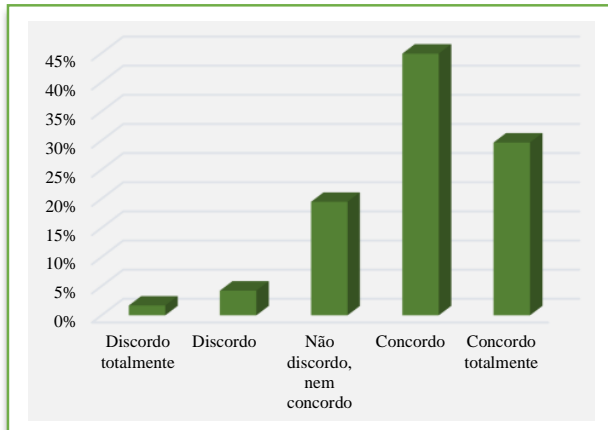


Tabela 16: Estatística Descritiva, questão 10

<u>Média</u>	<u>Desvio-padrão</u>
3,97	0,905

Fonte: Elaboração própria, 2021

Fonte: Elaboração própria, 2021

Em média, a opinião é de 3,97 (concordo) e desvio-padrão de 0,905. Desta forma, se todos os inquiridos fossem da mesma opinião seria de concordância (média= 3,97) com esta afirmação.

Neste seguimento, quando questionados se sentem dificuldade em perceber o *software* utilizado pelos clientes (Q11), os auditores afirmam, na sua maioria (81,36%), a sua inexistência. No entanto, para 22 inquiridos (18,64%), no seu dia a dia quando estabelecem comunicação com clientes é difícil entender o *software* utilizado.

Gráfico 5: No seu dia a dia quando estabelece comunicação com clientes, sente dificuldade em perceber o software utilizado

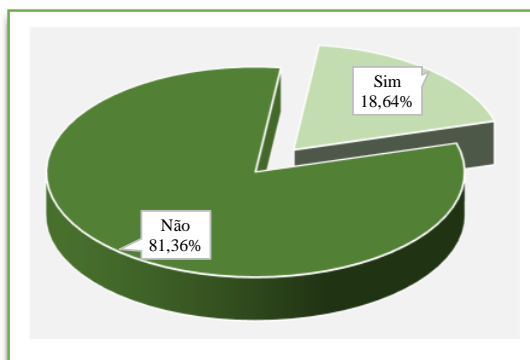


Tabela 17: Estatística Descritiva, questão 11

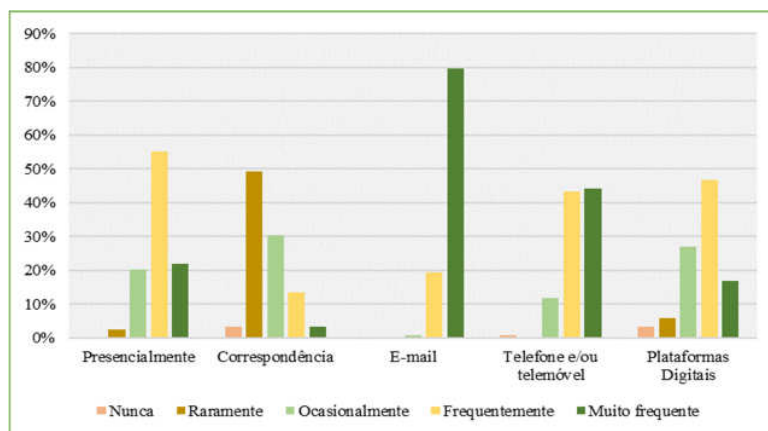
<u>Média</u>	<u>Desvio-padrão</u>
1,81	0,391

Fonte: Elaboração própria, 2021

Fonte: Elaboração própria, 2021

A média de 1,81, observada na tabela 17, vai ao encontro da conclusão anteriormente exposta, em que se verifica uma unanimidade entre os participantes, e por isso, o valor do desvio-padrão de 0,391, evidencia uma dispersão reduzida dos resultados.

Gráfico 6: Tendo em conta a forma como efetua a comunicação com os seus clientes, indique a frequência com que comunica presencialmente, por correspondência, e-mail, telefone e/ou telemóvel, e através de plataformas digitais



Fonte: Elaboração própria, 2021

Ao analisar o gráfico 6, referente às respostas obtidas na questão 12, verifica-se que os ROC comunicam regularmente, de forma presencial, com os seus clientes, uma vez que, mais de metade (55,08%) admitem fazê-lo frequentemente e 22,04% muito frequente.

A média de 3,97, correspondente ao item de escala “Frequentemente”, confirma que se todos os inquiridos fossem da mesma opinião, esta seria de concordância (média=3,97) com uma comunicação presencial frequente.

Tabela 18: Estatística Descritiva, questão 12.1

Média	Desvio-padrão
3,97	0,727

Fonte: Elaboração própria, 2021

Relativamente ao uso de correspondência como forma de comunicação com os clientes, observa-se que os inquiridos se encontram em sintonia no que diz respeito à sua utilização, verificando-se que quase nunca recorrem a este método (52,54%), cerca de 3,39% afirmam nunca comunicar por esta via, 49,15% confirmam que raramente recorrem ao envio de correspondência e 30,51% admitem comunicar desta forma ocasionalmente.

A “Correspondência” é a forma de comunicação com menor valor registado ao nível da frequência com que é utilizada pelos auditores (49,15%), o que vai de encontro à média de

2,64 observada na tabela 19, comprovando que as respostas se centram entre o item de escala “Raramente” e “Ocasionalmente”.

Tabela 19: Estatística Descritiva, questão 12.2

Média	Desvio-padrão
2,64	0,882

Fonte: Elaboração própria, 2021

Assume-se como relevante efetuar uma análise relacional, através do *teste-t* de amostras independentes, recorrendo à comparação de médias dos auditores segundo a faixa etária: <= 50 anos e mais de 50 anos.

Tabela 20: Resultado do *teste-t* à questão 12.2

		Teste de Levene para igualdade de variâncias		teste-t para Igualdade de Médias						
		Z	Sig.	t	df	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
									Inferior	Superior
Tendo em consideração a forma como efetua a comunicação com os clientes indique a frequência com que comunica por correspondência	Variâncias iguais assumidas	4,552	,035	-1,967	116,000	,052	-,319	,162	-,641	,002
	Variâncias iguais não assumidas			-2,064	115,982	,041	-,319	,155	-,626	-,013

Fonte: Elaboração própria, 2021

O *teste-t* revela a existência de diferenças na média da opinião (diferença média= -0,319) entre estes dois grupos, $t(115,982) = -2,064$; $p\text{-value} = 0,041$.

Os auditores do grupo de idade até 50 anos apresentam, em média, uma frequência inferior na comunicação por correspondência (média= 2,46), comparativamente com os auditores do grupo de idade superior a 50 anos (média= 2,78), comprovando que a idade influencia a opinião dos inquiridos.

Tabela 21: Estatística Descritiva, questão 12.2

Grupo	N	Média	Desvio-padrão
<= 50 anos	50	2,46	0,706
> 50 anos	68	2,78	0,975

Fonte: Elaboração própria, 2021

Segue-se a comunicação por *e-mail*, que apresenta o maior nível de utilização entre os inquiridos, cerca de 19,49% afirmam comunicar frequentemente deste modo e 79,66% confirmam usar o *e-mail* de forma muito frequente para comunicarem com os clientes. Pela observação da tabela 22, verifica-se que a média de 4,79, comprova a predominância de respostas correspondentes ao item de escala “Muito frequente”.

O desvio-padrão de 0,431, evidencia uma dispersão reduzida dos dados, revelando que existe consenso entre os ROC acerca da utilização frequente do *e-mail*.

Tabela 22: Estatística Descritiva, questão 12.3

Média	Desvio-padrão
4,79	0,431

Fonte: Elaboração própria, 2021

Efetuada o teste-*t* de amostras independentes, comparamos as médias de utilização do *e-mail* pelos auditores na faixa etária: <= 45 anos e mais de 45 anos, e constata-se que a frequência de utilização entre estes dois grupos é diferente, $t(86,140) = 3,374$; $p\text{-value} = 0,001$.

Tabela 23: Resultado do teste-*t* à questão 12.3

		Teste de Levene para igualdade de variâncias		teste- <i>t</i> para igualdade de Médias						
		Z	Sig.	t	df	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
									Inferior	Superior
Tendo em consideração a forma como efetua a comunicação com os clientes indique a frequência com que comunica por e-mail	Variâncias iguais assumidas	30,988	,000	2,205	116,000	,029	,214	,097	,022	,406
	Variâncias iguais não assumidas			3,374	86,140	,001	,214	,063	,088	,340

Fonte: Elaboração própria, 2021

Assim, verifica-se que os auditores na faixa etária <= 45 anos demonstram utilizar o *e-mail* de forma ainda mais frequente (média= 4,96), do que aqueles com mais de 45 anos de idade (média= 4,75).

Tabela 24: Estatística Descritiva, questão 12.3

Grupo	N	Média	Desvio-padrão
<= 45 anos	24	4,96	0,204
> 45 anos	94	4,75	0,462

Fonte: Elaboração própria, 2021

Quanto à utilização do telefone e/ou telemóvel na comunicação com clientes, verifica-se que todos os inquiridos recorrem ao seu uso, 11,86% afirmam usar ocasionalmente, 43,22% revelam dar um uso frequente, e 44,07% utilizam estes dispositivos de forma muito frequente.

A média de 4,31 evidencia que a maioria das respostas se situa no item de escala “Frequentemente”, demonstrando que o telefone e/ou telemóvel é uma das formas mais utilizadas pelos auditores para comunicar com os clientes.

Tabela 25: Estatística Descritiva, questão 12.4

Média	Desvio-padrão
4,31	0,710

Fonte: Elaboração própria, 2021

Recorrendo à comparação das médias dos ROC com experiência: ≤ 30 anos e mais de 30 anos, através do *teste-t* de amostras independentes, obtém-se um resultado estatisticamente significativo entre estes dois grupos, $t(116) = 2,898$; $p\text{-value} = 0,004$.

Tabela 26: Resultado do *teste-t* à questão 12.4

		Teste de Levene para igualdade de variâncias		teste-t para igualdade de Médias					95% Intervalo de Confiança da Diferença	
		Z	Sig.	t	df	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	Inferior	Superior
		Tendo em consideração a forma como efetua a comunicação com os clientes indique a frequência com que comunica por telefone e/ou telemóvel	Variâncias iguais assumidas	,395	,531	2,898	116,000	,004	,399	,138
	Variâncias iguais não assumidas			2,704	57,529	,009	,399	,148	,104	,694

Fonte: Elaboração própria, 2021

Os auditores do grupo com experiência ≤ 30 anos apresentam, em média, valores superiores de utilização do telefone e/ou telemóvel comparativamente ao grupo cuja experiência é superior a 30 anos (média = 4,43 vs média 4,03), comprovando que a experiência influencia a opinião dos inquiridos.

Tabela 27: Estatística Descritiva, questão 12.4

Grupo	N	Média	Desvio-padrão
≤ 30 anos	82	4,43	0,649
> 30 anos	36	4,03	0,774

Fonte: Elaboração própria, 2021

Do mesmo modo, aplicando também o *teste-t* na faixa etária: ≤ 50 anos e mais de 50 anos, este revela diferenças na média da opinião (diferença média= 0,304) entre estes dois grupos, $t(116) = 2,337$; $p\text{-value} = 0,021$.

Tabela 28: Resultado do teste-t à questão 12.4

		Teste de Levene para igualdade de variâncias		teste-t para igualdade de Médias						
		Z	Sig.	t	df	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
									Inferior	Superior
Tendo em consideração a forma como efetua a comunicação com os clientes indique a frequência com que comunica por telefone e/ou telemóvel	Variâncias iguais assumidas	1,578	,212	2,337	116,000	,021	,304	,130	,046	,561
	Variâncias iguais não assumidas			2,329	104,267	,022	,304	,130	,045	,562

Fonte: Elaboração própria, 2021

Verifica-se que na faixa etária ≤ 50 anos a frequência com que os auditores utilizam o telefone e/ou telemóvel para comunicarem com os seus clientes é mais elevada, quando comparada com a faixa etária superior a 50 anos (média = 4,48 vs média 4,18).

Tabela 29: Estatística Descritiva, questão 12.4

Grupo	N	Média	Desvio-padrão
≤ 50 anos	50	4,48	0,709
> 50 anos	68	4,18	0,690

Fonte: Elaboração própria, 2021

No que concerne à frequência da utilização de plataformas digitais, tais como, *Skype*, *Zoom*, *Microsoft Teams*, os inquiridos encontram-se divididos, pois 27,12% revelam comunicar desta forma ocasionalmente, 46,61% utilizam-nas frequentemente, e 16,95% afirmam comunicar através de plataformas digitais de forma muito frequente.

Nesse sentido, a média de 3,68, confirma que se todos os participantes fossem da mesma opinião, seria no sentido de uma utilização a tender para frequentemente.

O desvio-padrão de 0,942 comprova a conclusão anteriormente apresentada, em que se constata dispersão na opinião dos inquiridos.

Tabela 30: Estatística Descritiva, questão 12.5

Média	Desvio-padrão
3,68	0,942

Fonte: Elaboração própria, 2021

Procedendo à comparação das médias dos ROC na faixa etária: ≤ 50 anos e mais de 50 anos, através do teste-t de amostras independentes, observa-se uma frequência de utilização de plataformas digitais diferente entre estes dois grupos, $t(115,025) = 2,526$; $p\text{-value} = 0,013$.

Tabela 31: Resultado do teste-t à questão 12.5

		Teste de Levene para igualdade de variâncias		teste-t para igualdade de Médias						
		Z	Sig.	t	df	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
									Inferior	Superior
Tendo em consideração a forma como efetua a comunicação com os clientes indique a frequência com que comunica por plataformas digitais	Variâncias iguais assumidas	4,181	,043	2,444	116,000	,016	,420	,172	,080	,760
	Variâncias iguais não assumidas			2,526	115,025	,013	,420	,166	,091	,749

Fonte: Elaboração própria, 2021

Observando a tabela 32, verifica-se que a média do grupo de auditores com ≤ 50 anos de idade apresenta valores mais elevados quando comparada com o grupo de idade superior a 50 anos (média = 3,92 vs média 3,50).

Tabela 32: Estatística Descritiva, questão 12.5

Grupo	N	Média	Desvio-padrão
≤ 50 anos	50	3,92	0,804
> 50 anos	68	3,50	1,000

Fonte: Elaboração própria, 2021

A título de síntese, é apresentada a tabela seguinte, com os valores obtidos da média e desvio-padrão das sub-questões da pergunta 12:

Tabela 33: Resumo Estatística Descritiva, questões 12.1 à 12.5

Questão	Média	Desvio-padrão
12.1	3,97	0,727
12.2	2,64	0,882
12.3	4,79	0,431
12.4	4,31	0,710
12.5	3,68	0,942

Fonte: Elaboração própria, 2021

Analisando a questão 12 na sua globalidade, verifica-se que a média se situa entre 2,64 na questão 12.2 que diz respeito à utilização de correspondência na comunicação com clientes, demonstrando assim ser a forma menos utilizada pelos inquiridos, e 4,79 na questão 12.3, em que se constata que o *e-mail* é a forma mais utilizada pelos auditores na comunicação com clientes.

Relativamente ao desvio-padrão, este assume valores entre 0,431 na questão 12.3, evidenciando-se que para além de ser a forma de comunicação mais frequente, o *e-mail*, é também o que apresenta mais unanimidade entre os auditores, e 0,942 na questão 12.5,

revelando que a utilização de plataformas digitais é a questão com uma dispersão mais acentuada.

1.3.2. Resultados obtidos às questões da Hipótese 2

Pela análise ao gráfico 7, observa-se que os auditores consideram, quase na sua totalidade (97,46%), que a inserção de sistemas de informação na profissão teve um impacto positivo na execução das tarefas (Q13).

Gráfico 7: Considera que a inserção de sistemas de informação na profissão de auditoria teve um impacto positivo na execução das tarefas

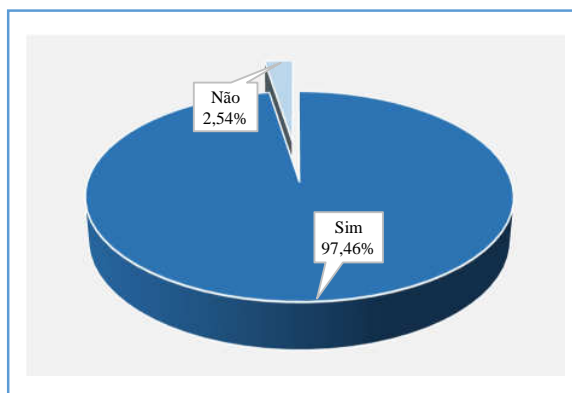


Tabela 34: Estatística Descritiva, questão 13

<u>Média</u>	<u>Desvio-padrão</u>
1,03	0,158

Fonte: Elaboração própria, 2021

Fonte: Elaboração própria, 2021

A média de 1,03 comprova a afluência de respostas afirmativas, concordante com o desvio-padrão de 0,158, que apresenta uma dispersão de dados quase nula, demonstrando um forte consenso por parte dos auditores quanto ao impacto positivo sentido na profissão impulsionado pela inserção de sistemas de informação.

A opinião dos inquiridos, no que diz respeito à diminuição do tempo despendido com uma tarefa devido ao facto de esta ser realizada através de sistemas de informação (Q14), é de concordância (86,44%), cerca de 47,46% concordam e 38,98% concordam totalmente.

O valor da média de 4,24 reforça a conclusão anteriormente referida, no sentido em que se todos os inquiridos fossem da mesma opinião seria de concordância (média= 4,24) com esta afirmação.

Tabela 35: Estatística Descritiva, questão 14

<u>Média</u>	<u>Desvio-padrão</u>
4,24	0,724

Fonte: Elaboração própria, 2021

Verifica-se ser relevante proceder a uma análise relacional, recorrendo à comparação de médias dos auditores com experiência: ≤ 40 anos e mais de 40 anos, através do *teste-t* de amostras independentes, observando-se que a concordância entre estes dois grupos é diferente, $t(116) = 2,515$; $p\text{-value} = 0,013$.

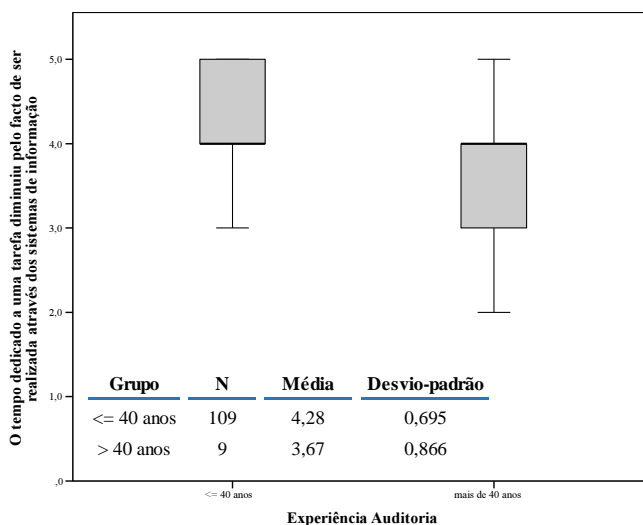
Tabela 36: Resultado do *teste-t* à questão 14

		Teste de Levene para igualdade de variâncias		teste-t para igualdade de Médias						
		Z	Sig.	t	df	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
O tempo dedicado a uma tarefa diminuiu pelo facto de esta ser realizada através de sistemas de informação	Variâncias iguais assumidas	,344	,559	2,515	116,000	,013	,618	,246	,131	1,104
	Variâncias iguais não assumidas			2,085	8,872	,067	,618	,296	-,054	1,289

Fonte: Elaboração própria, 2021

Observando o gráfico 8, é evidente a existência de diferenças na média da opinião (diferença média= 0,618). Os valores da média de 4,28 no item de escala “Concordo” com um desvio-padrão de 0,695, na experiência menor ou igual a 40 anos, e de 3,67 no item de escala “Não discordo, nem concordo”, evidenciando uma maior tendência para “Concordo”, tendo por desvio-padrão o valor de 0,866, na experiência mais de 40 anos, demonstram que a experiência em auditoria tem influência na opinião dos inquiridos.

Gráfico 8: Análise à questão 14 Vs “anos de experiência em auditoria”



Fonte: Elaboração própria, 2021

Questionados quanto à existência de uma menor ocorrência de falhas humanas devido à adoção de tecnologia na profissão (Q15), os inquiridos manifestam, na sua maioria, concordar (44,92%) e concordar totalmente (25,42%). No entanto, 23,73%, afirmam não discordar nem concordar com a afirmação.

Gráfico 9: Verifica-se uma diminuição de ocorrência de falhas humanas devido à utilização de tecnologia na profissão

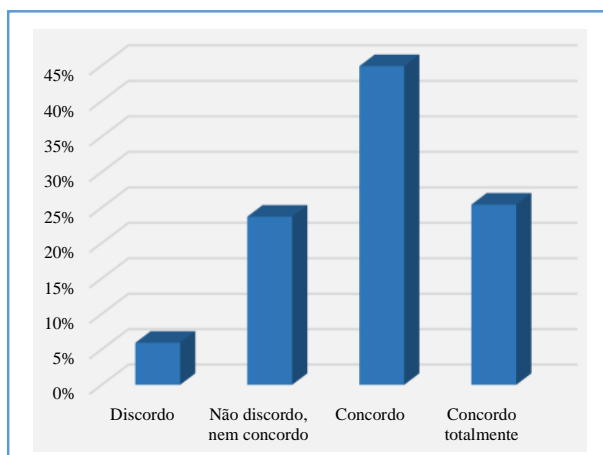


Tabela 37: Estatística Descritiva, questão 15

<u>Média</u>	<u>Desvio-padrão</u>
3,90	0,851

Fonte: Elaboração própria, 2021

Fonte: Elaboração própria, 2021

A média situa-se em 3,90, no item de escala “Concordo”, o que significa que os ROC acreditam que a utilização de tecnologia contribuiu para a diminuição de ocorrência de falhas humanas. Por outro lado, o desvio-padrão de 0,851 evidencia dispersão dos dados de resposta.

Dos 118 inquiridos, verifica-se que 115 (97,46%) acreditam que a tecnologia não poderá substituir o julgamento profissional do auditor (Q16).

A média de 1,98, observada na tabela 38, comprova a prevalência de respostas do tipo 1 (Sim), em concordância com o desvio-padrão (0,158) que apresenta uma dispersão quase nula, o que revela a anuência dos auditores quanto à resposta.

Tabela 38: Estatística Descritiva, questão 16

<u>Média</u>	<u>Desvio-padrão</u>
1,98	0,158

Fonte: Elaboração própria, 2021

No que diz respeito à experiência dos inquiridos com contagem de inventário (Q17), 61,02% confirmam que não tiveram contacto com etiquetas RFID nem rastreamento de produtos através de GPS, enquanto que 38,98% afirmam já ter tido esse contacto.

A tabela 39, reforça esta informação, já que a média se encontra em 1,61, ou seja, a maioria das respostas são do tipo 2 (Não), comprovando que os auditores, em média, quando efetuam contagem de inventário não têm contacto com etiquetas RFID nem rastreamento de produtos através de GPS.

Tabela 39: Estatística Descritiva, questão 17

<u>Média</u>	<u>Desvio-padrão</u>
1,61	0,490

Fonte: Elaboração própria, 2021

Pela análise ao gráfico 10, observa-se que os inquiridos não se encontram em sintonia quanto ao facto de as evidências digitais serem predominantes comparativamente às evidências físicas (Q18), sendo que 14,41% discordam desta afirmação, 34,75% não discordam nem concordam, 42,37% concordam e apenas 6,78% concordam totalmente.

Gráfico 10: A utilização de tecnologia tornou predominante as evidências digitais em prol de evidências físicas

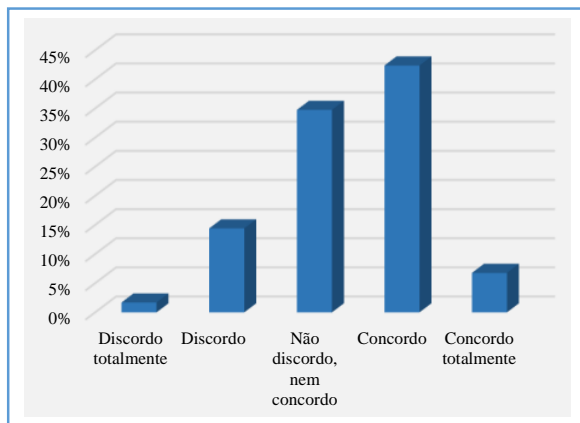


Tabela 40: Estatística Descritiva, questão 18

<u>Média</u>	<u>Desvio-padrão</u>
3,38	0,876

Fonte: Elaboração própria, 2021

Fonte: Elaboração própria, 2021

Em média, a opinião é de 3,38, situando-se no item de escala “Não discordo, nem concordo” e desvio-padrão de 0,876, o que revela dispersão na opinião dos inquiridos.

Os auditores, questionados relativamente às ameaças de segurança cibernética (Q19), demonstram elevada concordância (90,68%) ao afirmarem que concordam (46,61%) e concordam totalmente (44,07%) que a constante partilha de informação aumentou esse risco. A média obtida é de 4,32, uma vez que a maior parte das respostas se encontram entre “Concordo” e “Concordo totalmente”, o que comprova a existência de consenso na opinião dos auditores, que acreditam que o risco de sofrerem um incidente informático aumentou.

Tabela 41: Estatística Descritiva, questão 19

<u>Média</u>	<u>Desvio-padrão</u>
4,32	0,727

Fonte: Elaboração própria, 2021

1.3.3. Resultados obtidos às questões da Hipótese 3

Os ROC confirmam, quase na totalidade (93,22%), estar familiarizados com os termos “*Big Data*”, “*Inteligência Artificial*”, “*Realidade Aumentada*”, e “*Robots autónomos*” (Q21).

Dos 118 inquiridos, apenas 8 (6,78%) revelaram não conhecer estes termos, o que pode ser justificado pelo facto de mais de metade da nossa amostra ser caracterizada por ROC com idade superior a 50 anos e, ainda, contemplar 7 participantes na situação profissional “Reformado”.

A média de 1,07, observada na tabela 42, evidencia a predominância da opção de resposta do tipo 1 (Sim), e sustenta a conclusão de que os auditores conhecem alguns dos pilares tecnológicos associados à Indústria 4.0.

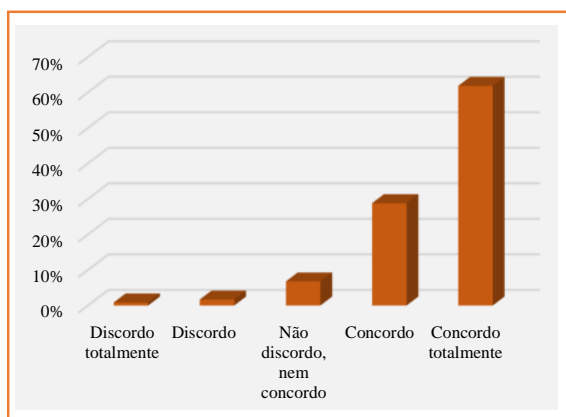
Tabela 42: Estatística Descritiva, questão 21

<u>Média</u>	<u>Desvio-padrão</u>
1,07	0,253

Fonte: Elaboração própria, 2021

Enquanto profissionais de auditoria, os ROC consideram ser os principais responsáveis pela sua formação contínua (Q22), dado que 28,81% concordam e mais de metade (61,86%) concorda totalmente com esta afirmação.

Gráfico 11: Enquanto profissional de auditoria é o principal responsável pela sua formação contínua



Fonte: Elaboração própria, 2021

Em média, a opinião é de 4,49 (concordo, a tender para concordo totalmente) e desvio-padrão de 0,771. Ou seja, se todos os participantes fossem da mesma opinião seria de concordância (média= 4,49) com esta afirmação.

Tabela 43: Estatística Descritiva, questão 22

<u>Média</u>	<u>Desvio-padrão</u>
4,49	0,771

Fonte: Elaboração própria, 2021

Questionados quanto à disponibilização de formações em tecnologias 4.0 por parte da empresa onde desempenham funções (Q23), os auditores confirmam, na sua maioria (63,56%) que estas não lhes são fornecidas.

Por outro lado, dos 118 inquiridos, 43 (36,44%) afirmam que a empresa onde trabalham lhes proporciona formações na área das tecnologias 4.0.

A média de 1,64 demonstra que as respostas obtidas são maioritariamente do tipo 2 (Não), evidenciando que as empresas em que estes inquiridos trabalham, não disponibilizam formação na área das tecnologias mais atuais.

Tabela 44: Estatística Descritiva, questão 23

<u>Média</u>	<u>Desvio-padrão</u>
1,64	0,483

Fonte: Elaboração própria, 2021

Neste seguimento, dos 43 ROC que afirmam frequentar formações nas tecnologias 4.0 disponibilizadas pela empresa em que desempenham funções (Q24), 14 confirmam que o tema se centrou em *softwares* de auditoria, dando como exemplos o “*ASD Auditor*”, e o “*CaseWare IDEA*”.

Para além dos *softwares*, 11 inquiridos afirmam ter tido formação em *Big data and Analytics*, o que demonstra que as empresas de auditoria estão sensibilizadas para a importância do uso de tecnologia atual na recolha e na análise da quantidade de dados com que os seus auditores lidam diariamente.

Por outro lado, 11 inquiridos afirmam ter tido “Várias” e “Diversas” formações, não especificando quais as tecnologias.

Os restantes ROC revelam ter tido formação em *Artificial intelligence*, CAATT, sistemas de informação e em tecnologias 4.0 ministradas na OROC.

De acordo com os inquiridos, as empresas de auditoria aderem, na sua maioria, às ferramentas tecnológicas mais atuais do mercado (Q25), uma vez que, 50,85% concordam e 11,02% concordam totalmente. Dos restantes, 37,29% não discordam, nem concordam e ainda, 1 inquirido (0,85%) discorda desta afirmação.

O desvio-padrão é de 0,665 o que mostra alguma dispersão, e a média é de 3,72, encontrando-se as respostas com maior tendência para o item de escala “Concordo”.

Tabela 45: Estatística Descritiva, questão 25

Média	Desvio-padrão
3,72	0,665

Fonte: Elaboração própria, 2021

Procedendo a uma análise conjunta às questões 22 a 25, podemos afirmar que as empresas de auditoria aderem, na sua maioria, às ferramentas tecnológicas mais atuais do mercado, embora se verifique que estas não proporcionam formações aos seus colaboradores na área das tecnologias 4.0. Esse conhecimento é adquirido pelos auditores, que consideram ser os principais responsáveis pela sua formação contínua, assumindo, assim, uma atitude proativa no que diz respeito à sua atualização à Era 4.0.

Questionados quanto ao facto de possuírem competências digitais para responderem aos desafios da Era 4.0 (Q26), as opiniões não são unânimes, conforme observado no gráfico 12. Evidencia-se que os inquiridos discordam totalmente (1,70%), discordam (12,71%), e 36,44% não discordam, mas também não concordam com a afirmação, representando 50,85% dos inquiridos.

Por outro lado, 49,15% afirmam estar preparados com as competências digitais certas para ultrapassarem com sucesso os desafios impostos na Era digital 4.0 ao concordarem (42,37%) e concordarem totalmente (6,78%).

Gráfico 12: Como auditor, considera que tem competências digitais para responder aos desafios da Era 4.0

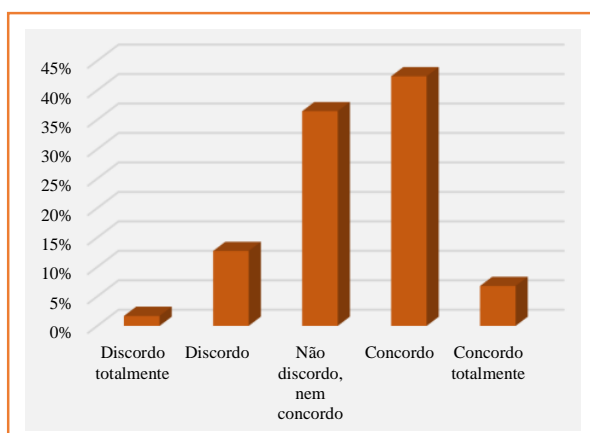


Tabela 46: Estatística Descritiva, questão 26

Média	Desvio-padrão
3,40	0,859

Fonte: Elaboração própria, 2021

Fonte: Elaboração própria, 2021

A média obtida de 3,40 e desvio-padrão de 0,859, evidencia que as respostas se situam no item intermédio da escala “Não discordo, nem concordo”, embora a tender para “Concordo”, daí o valor do desvio-padrão revelar dispersão na opinião dos auditores quanto a esta questão.

Embora metade dos inquiridos afirme ter dúvidas quanto às suas competências tecnológicas serem suficientes na Era 4.0, verifica-se, no entanto, que estes estão em concordância quanto ao facto destas competências fornecerem informação com maior valor ao cliente (Q27).

Assim, 73,73% dos ROC acreditam que existe uma relação direta entre o nível de competências tecnológicas do auditor e a entrega de informação de valor acrescentado ao cliente, dado que 43,22% concordam e 30,51% concordam totalmente.

Existem, ainda, 26 inquiridos (22,03%) que se mostram indiferentes ao responder não discordar nem concordar com a afirmação.

Gráfico 13: Um auditor com mais competências ao nível da tecnologia, fornece informação com maior valor ao cliente

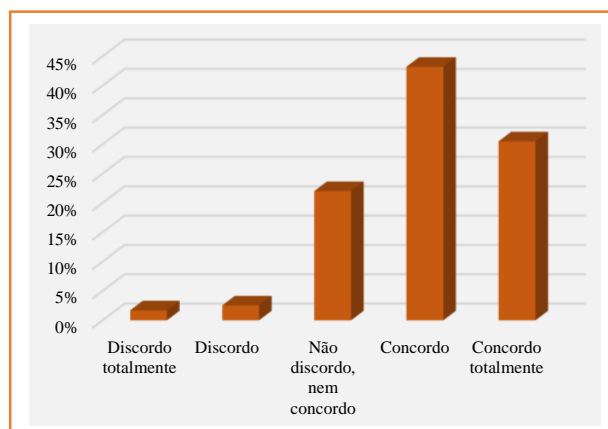


Tabela 47: Estatística Descritiva, questão 27

<u>Média</u>	<u>Desvio-padrão</u>
3,99	0,887

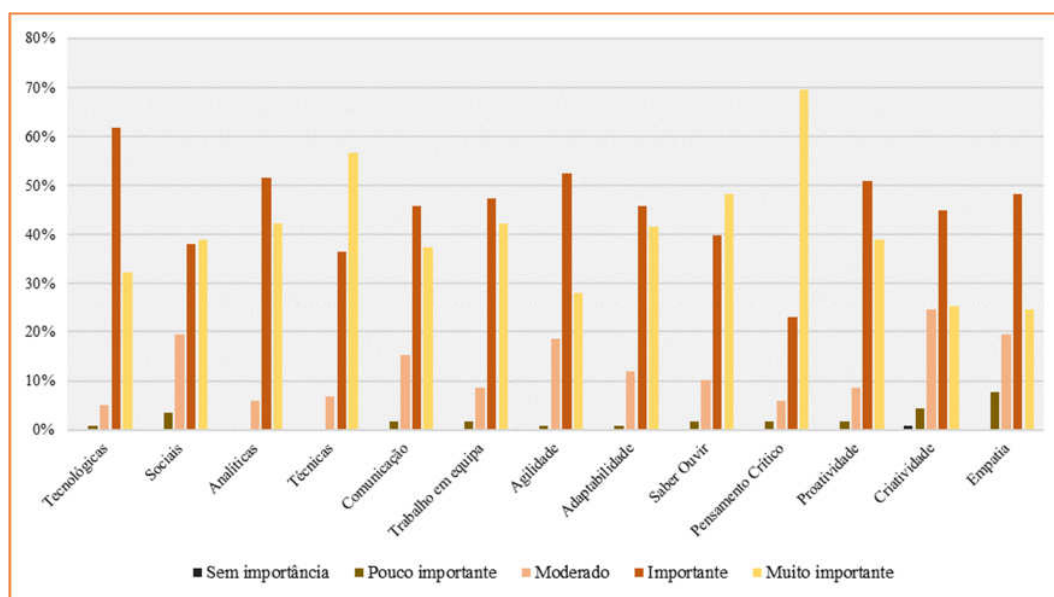
Fonte: Elaboração própria, 2021

Fonte: Elaboração própria, 2021

Em média, a opinião é de 3,99 (concordo) e desvio-padrão de 0,887. Ou seja, se todos os participantes fossem da mesma opinião seria de concordância (média= 3,99) com esta afirmação.

Neste seguimento, verifica-se importante aferir junto dos ROC quais as competências que acreditam ser de maior importância para o perfil do auditor em contexto da Indústria 4.0.

Gráfico 14: Indique o grau de importância das seguintes competências, considerando a realidade do auditor em contexto da Indústria 4.0



Fonte: Elaboração própria, 2021

Ao analisar o gráfico 14, é possível verificar que as competências tecnológicas são consideradas importantes para o auditor em contexto da I4.0 (94,06%), sendo que 61,86% admitem ser importante e 32,20% admitem ser de elevada importância.

A média encontra-se em 4,26 o que demonstra que os inquiridos se encontram em concordância quanto à relevância desta competência para a execução do trabalho de auditoria, uma vez que o auditor lida diariamente com diferentes ferramentas tecnológicas.

Tabela 48: Estatística Descritiva, questão 28.1

<u>Média</u>	<u>Desvio-padrão</u>
4,26	0,587

Fonte: Elaboração própria, 2021

As competências sociais são igualmente importantes segundo 38,14% dos inquiridos, e muito importantes para 38,98%. Existe também uma percentagem mais baixa de ROC que acreditam que a sua importância é moderada (19,49%).

A média situa-se em 4,13 o que demonstra consenso entre os inquiridos sobre a importância do auditor possuir capacidades que lhe permitam relacionar-se com diferentes tipos de pessoas e clientes.

Tabela 49: Estatística Descritiva, questão 28.2

Média	Desvio-padrão
4,13	0,843

Fonte: Elaboração própria, 2021

Afigura-se como significativo proceder a uma análise relacional, recorrendo à comparação de médias dos auditores com idade: ≤ 55 anos e mais de 55 anos, através do *teste-t* de amostras independentes, verificando-se uma concordância diferente entre estes dois grupos, $t(103,056) = 2,828$; $p\text{-value} = 0,006$.

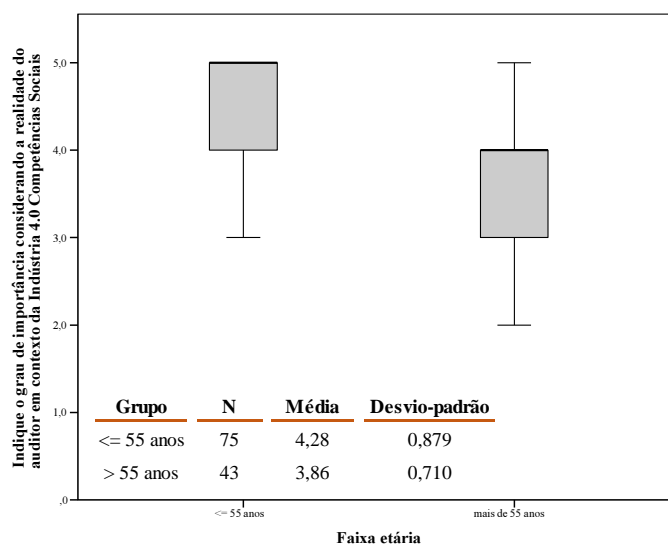
Tabela 50: Resultado do *teste-t* à questão 28.2

		Teste de Levene para igualdade de variâncias		teste-t para igualdade de Médias						
		Z	Sig.	t	df	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
									Inferior	Superior
Indique o grau de importância das seguintes competências considerando a realidade do auditor em contexto da Indústria 4.0 - Competências Sociais	Variâncias iguais assumidas	6,432	,013	2,670	116,000	,009	,420	,157	,108	,731
	Variâncias iguais não assumidas			2,828	103,056	,006	,420	,148	,125	,714

Fonte: Elaboração própria, 2021

Pela análise ao gráfico 15, observa-se a existência de diferenças na média da opinião (diferença média= 0,420). Os valores da média de 4,28 e desvio-padrão de 0,879, na faixa etária até 55 anos, e de 3,86 no grupo com idade superior a 55 anos, tendo por desvio-padrão o valor de 0,710, demonstram que a idade em auditoria tem influência na opinião dos ROC. Ou seja, verifica-se que os auditores cuja idade é ≤ 55 anos demonstram atribuir um nível de importância superior relativamente às competências sociais, do que aqueles que têm mais de 55 anos.

Gráfico 15: Análise à questão 28.2 Vs “faixa etária dos inquiridos”



Fonte: Elaboração própria, 2021

Relativamente às competências analíticas, evidencia-se que esta é a competência com maior classificação ao nível da importância entre todas as competências (94,07%), existindo 51,70% dos auditores que a consideraram importante e 42,57% muito importante.

De realçar que não existem respostas em que um inquirido classifique esta competência como pouco importante ou sem importância.

O desvio-padrão é de 0,594 o que revela fraca dispersão, e a média é de 4,36, encontrando-se as respostas no item de escala “Importante”.

Tabela 51: Estatística Descritiva, questão 28.3

<u>Média</u>	<u>Desvio-padrão</u>
4,36	0,594

Fonte: Elaboração própria, 2021

Recorrendo à análise relacional, comparando as médias dos ROC com experiência: <= 40 anos e mais de 40 anos, através do *teste-t* de amostras independentes, obtém-se um resultado estatisticamente significativo, verificando-se que a concordância entre estes dois grupos é diferente, $t(12,698) = 4,122$; $p\text{-value} = 0,001$.

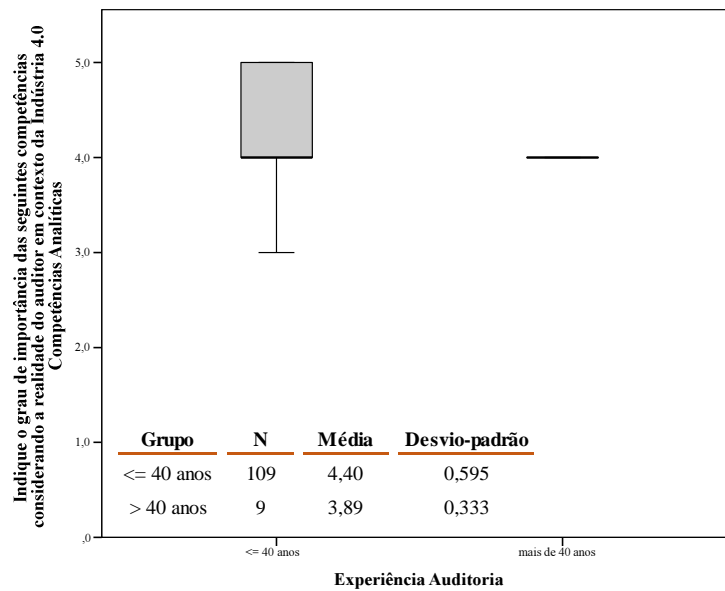
Tabela 52: Resultado do teste-t à questão 28.3

		Teste de Levene para igualdade de variâncias		teste-t para igualdade de Médias						
		Z	Sig.	t	df	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
									Inferior	Superior
Indique o grau de importância das seguintes competências considerando a realidade do auditor em contexto da Indústria 4.0 - Competências Analíticas	Variâncias iguais assumidas	19,156	,000	2,556	116,000	,012	,515	,201	,116	,914
	Variâncias iguais não assumidas			4,122	12,698	,001	,515	,125	,244	,785

Fonte: Elaboração própria, 2021

A média do grupo de auditores com ≤ 40 anos de experiência observa-se superior comparativamente com o grupo cuja experiência é superior a 40 anos (média = 4,40 vs média 3,89). Assim, torna-se evidente a existência de diferenças na média de opinião entre estes dois grupos (diferença média = 0,515), comprovando que a experiência em auditoria tem influência na opinião dos inquiridos.

Gráfico 16: Análise à questão 28.3 Vs “anos de experiência em auditoria”



Fonte: Elaboração própria, 2021

Quanto às competências técnicas, os inquiridos consideram que esta é de elevada importância, verificando-se que, mais de metade, 56,78%, acreditam ser de muita importância e 36,44% admitem ser importante.

Pela observação da média de 4,50 é possível afirmar que os auditores se encontram em sintonia relativamente à elevada importância atribuída ao conhecimento adquirido pela experiência e formação profissional dos auditores.

Tabela 53: Estatística Descritiva, questão 28.4

Média	Desvio-padrão
4,50	0,624

Fonte: Elaboração própria, 2021

As competências de comunicação são classificadas pelos ROC como importantes (45,76%), muito importantes (37,29%) e como moderadas (15,25%).

A média situa-se em 4,19, o que significa que os inquiridos valorizam a capacidade do auditor em transmitir as suas ideias e em saber expor o seu trabalho.

Tabela 54: Estatística Descritiva, questão 28.5

Média	Desvio-padrão
4,19	0,751

Fonte: Elaboração própria, 2021

Segue-se o trabalho em equipa, em que 47,46% da amostra acredita ser importante, 42,37% admitem ser muito importante e 8,47% acreditam que esta competência é de importância moderada.

Esta distribuição revela que a capacidade de interajuda e de esforço coletivo para a resolução de problemas e dúvidas que surgem no dia a dia de trabalho é reconhecida como sendo importante pelos auditores, e por isso, a média obtida de 4,31 é concordante com esta conclusão.

Tabela 55: Estatística Descritiva, questão 28.6

Média	Desvio-padrão
4,31	0,698

Fonte: Elaboração própria, 2021

Os auditores atribuem importância (80,51%) à agilidade, uma vez que mais de metade (52,54%) defendem que esta competência é importante, e 27,97% afirmam ser muito importante. Dos 118 inquiridos, 22 (18,64%) revelam atribuir uma importância moderada. A média é de 4,08, comprovando que os ROC concordam que a agilidade é uma competência importante, no sentido em que acreditam que o auditor da Era 4.0 é capaz de rapidamente atuar em contexto de mudança.

Tabela 56: Estatística Descritiva, questão 28.7

<u>Média</u>	<u>Desvio-padrão</u>
4,08	0,706

Fonte: Elaboração própria, 2021

A adaptabilidade é igualmente uma competência na qual os inquiridos demonstram importância (87,29%), verificando-se que 45,76% acreditam ser importante e 41,53% admitem ser de muita importância.

O desvio-padrão é de 0,703 o que revela alguma dispersão, e a média é de 4,28, encontrando-se as respostas no item de escala “Importante”, representando a relevância que os auditores atribuem a um perfil com capacidade de adequação a diversas situações e em ambientes dinâmicos.

Tabela 57: Estatística Descritiva, questão 28.8

<u>Média</u>	<u>Desvio-padrão</u>
4,28	0,703

Fonte: Elaboração própria, 2021

No que concerne ao saber ouvir, evidencia-se que os ROC consideram esta competência como sendo importante (39,83%) e muito importante (48,30%).

A média situa-se em 4,35, demonstrando que os inquiridos apreciam capacidades de escuta ativa no perfil do auditor da Era 4.0.

Tabela 58: Estatística Descritiva, questão 28.9

<u>Média</u>	<u>Desvio-padrão</u>
4,35	0,732

Fonte: Elaboração própria, 2021

O pensamento crítico demonstra ser a competência em que os inquiridos mais acreditam ser de extrema importância, dado que 69,49% atribui a sua resposta ao item de escala “Muito importante”.

Dos restantes, 22,88% dos inquiridos defendem que esta competência é importante, 5,93% classificam a sua importância como moderada, e apenas 1,70% considera pouco importante. Verifica-se que a média é de 4,60, comprovando a afluência de respostas do item de escala “Muito importante”, o que enaltece a importância que os ROC atribuem à capacidade do auditor em saber avaliar e questionar a informação que é partilhada.

Tabela 59: Estatística Descritiva, questão 28.10

<u>Média</u>	<u>Desvio-padrão</u>
4,60	0,681

Fonte: Elaboração própria, 2021

Comparando as médias dos inquiridos na faixa etária: ≤ 55 anos e mais de 55 anos, em relação à importância que estes atribuem ao pensamento crítico, através do teste-t de amostras independentes, verifica-se que a concordância entre estes dois grupos é diferente, $t(68,434) = 2,351$; p-value = 0,022.

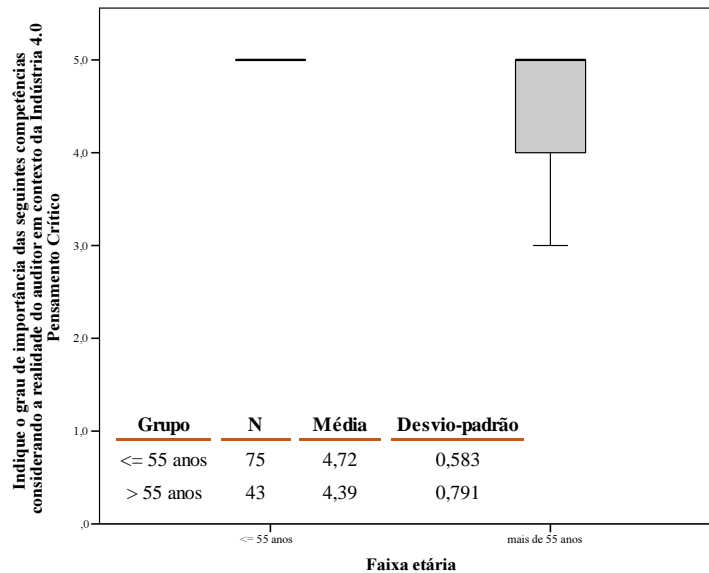
Tabela 60: Resultado do teste-t à questão 28.10

		Teste de Levene para igualdade de variâncias		teste-t para igualdade de Médias						
		Z	Sig.	t	df	Sig. (2 extremidades)	Diferença média	Erro padrão de diferença	95% Intervalo de Confiança da Diferença	
									Inferior	Superior
Indique o grau de importância das seguintes competências considerando a realidade do auditor em contexto da Indústria 4.0 - Pensamento Crítico	Variâncias iguais assumidas	7,157	,009	2,550	116,000	,012	,325	,127	,072	,577
	Variâncias iguais não assumidas			2,351	68,434	,022	,325	,138	,049	,600

Fonte: Elaboração própria, 2021

Observando o gráfico 17, evidencia-se a existência de diferenças na média da opinião (diferença média= 0,325). Os valores da média de 4,72 e desvio-padrão de 0,583, na faixa etária menor ou igual a 55 anos, e de 4,39 e desvio-padrão de 0,791, na faixa etária superior a 55 anos, demonstram que a idade tem influência na opinião dos inquiridos.

Gráfico 17: Análise à questão 28.10 Vs “faixa etária dos inquiridos”



Fonte: Elaboração própria, 2021

No que diz respeito à proatividade, verifica-se que 89,83% dos inquiridos consideram esta competência importante para o auditor em contexto da I4.0, sendo que metade dos inquiridos (50,85%) atribuem um nível de importância e 38,98% defendem que é muito importante. A média situa-se em 4,27, demonstrando que os inquiridos identificam o comportamento de antecipação como uma mais valia no perfil do auditor da Era 4.0.

Tabela 61 Estatística Descritiva, questão 28.11

<u>Média</u>	<u>Desvio-padrão</u>
4,27	0,688

Fonte: Elaboração própria, 2021

A criatividade e a empatia apresentam os menores níveis de importância segundo as respostas dos inquiridos, que consideram esta competência como sendo importante (44,91% e 48,30%, respetivamente) e muito importante (25,42% e 24,58%, respetivamente). A média obtida para ambas as competências é de 3,90, revelando que os inquiridos acreditam que estas competências são importantes para o auditor, embora num nível inferior às anteriormente referidas.

Por sua vez, o desvio-padrão é de 0,861, o que revela uma dispersão dos dados considerável, justificada pelo facto de existirem respostas em todos os níveis da escala.

Tabela 62: Estatística Descritiva, questões 28.12 e 28.13

<u>Média</u>	<u>Desvio-padrão</u>
3,90	0,861

Fonte: Elaboração própria, 2021

A tabela que se segue, apresenta um resumo dos valores obtidos da média e desvio-padrão das sub-questões da pergunta 28:

Tabela 63: Resumo Estatística Descritiva, questões 28.1 à 28.13

<u>Questão</u>	<u>Competências</u>	<u>Média</u>	<u>Desvio-padrão</u>
28.1	Tecnológicas	4,26	0,587
28.2	Sociais	4,13	0,843
28.3	Analíticas	4,36	0,594
28.4	Técnicas	4,50	0,624
28.5	Comunicação	4,19	0,751
28.6	Trabalho em equipa	4,31	0,698
28.7	Agilidade	4,08	0,706
28.8	Adaptabilidade	4,28	0,703
28.9	Saber Ouvir	4,35	0,732
28.10	Pensamento Crítico	4,60	0,681
28.11	Proatividade	4,27	0,688
28.12	Criatividade	3,90	0,861
28.13	Empatia	3,90	0,861

Fonte: Elaboração própria, 2021

Analisando a questão 28 na sua totalidade, podemos afirmar que todas as competências são consideradas como importantes pelos auditores, embora apresentem diferentes níveis de importância, observando-se que os valores da média variam entre 3,90 e 4,60 e o desvio-padrão entre 0,587 e 0,861.

Evidencia-se que os valores mais elevados da média são referentes ao pensamento crítico (média= 4,60), às competências técnicas (média= 4,50) e às competências analíticas (média= 4,36), demonstrando que, de acordo com os inquiridos, estas competências são as mais importantes para o auditor da Indústria 4.0. Por sua vez, os valores do desvio-padrão demonstram que estas competências são as que apresentam maior consenso nas opiniões.

Em sentido oposto, segundo os ROC, as competências com menor nível de importância dizem respeito à criatividade e empatia (média= 3,90), e à agilidade (média= 4,08). Relativamente ao desvio-padrão, evidencia-se uma dispersão mais acentuada nestas questões, o que revela que os auditores estão mais divididos quanto ao seu nível de importância.

No sentido de auscultar os ROC na temática em estudo, consideramos importante introduzir uma questão aberta, de resposta obrigatória, que permitisse recolher as suas opiniões quanto à identificação das principais alterações sentidas na profissão motivadas pela Indústria 4.0 (Q20). De forma a tratar a informação presente nas 118 respostas, tornou-se necessário categorizá-las e dividi-las por tipologia, conforme pode ser observado na tabela 64.

Tabela 64: Categorias e Tipologias das respostas à questão 20

Categoria	Tipologia
Vantagens	Produtividade
	Eficiência
	Eficácia
	Fiabilidade
	Falhas humanas
	Controlo
	Comunicação
Mudanças	<i>Big data and Analytics</i>
	<i>Software</i> de auditoria
	Adaptação
	Amostragem
	Menos papel
	Atualização de conhecimento
	Digitalização
	Normalização contabilística
	Automatização
	Utilização de TI pelos clientes
<i>SAFT</i>	
Teletrabalho	
Dificuldades	Investimento
	Comunicação
	Risco de fraude
	Acesso documentos originais
Outras	Agilidade, AI, Trabalho em equipa, Qualidade

Fonte: Elaboração própria, 2021

A categoria “Vantagens” diz respeito aos aspetos positivos e benefícios proporcionados pela evolução tecnológica.

Assim, evidencia-se que 17 inquiridos identificam como principal alteração um aumento na produtividade, afirmando que fazem “análises muito mais rapidamente criando mais cenários” e, conseqüentemente, obtém “maior rapidez na execução da auditoria”.

Esta vantagem vai ao encontro da opinião demonstrada na questão 14, em que se verificou concordância (86,44%) entre os auditores quanto à diminuição do tempo despendido com uma tarefa devido ao facto de esta ser realizada através de sistemas de informação.

O aumento da eficiência no trabalho de auditoria é apontado como um dos aspetos positivos, nomeadamente, na “aplicação dos procedimentos de auditoria”, “nos testes” e na “forma de organizar o trabalho”. Também a eficácia é identificada como sendo uma alteração sentida pelos auditores, que afirmam reconhecer uma “maior eficiência e eficácia nas tarefas”, concordante com as respostas obtidas na questão 8, em que os ROC demonstram um elevado nível de concordância (92,37%), quanto ao facto da utilização de tecnologia garantir maior eficiência e eficácia do trabalho de auditoria.

Ainda nesta categoria, verifica-se que os auditores acreditam que a evolução tecnológica proporcionou “maior fiabilidade na obtenção de informação, e por isso, transmite “maior confiança nas análises, dado que se obtém mais informação que pode ser trabalhada”. Neste sentido, podemos afirmar que a “fiabilidade” é definida como uma das vantagens, o que reforça a opinião manifestada na questão 7, em que questionados quanto à fiabilidade da informação financeira obtida através do uso de sistemas de informação ser superior quando comparada com a obtida maioritariamente através de registos manuais, 80,51% dos inquiridos demonstraram a sua concordância.

A redução de falhas humanas é identificada pelos auditores como outra vantagem, verificando-se um alinhamento com as respostas obtidas na questão 15, em que 70,34% dos inquiridos concordaram com a existência de uma menor ocorrência de falhas humanas devido à adoção de tecnologia na profissão.

Um “maior controlo do trabalho realizado”, uma “maior comunicação entre os clientes”, assim como, “comunicações mais rápidas” são também enumerados pelos auditores como benefícios provenientes da evolução tecnológica.

Na categoria “Mudanças”, iremos especificar quais as alterações que os ROC acreditam que tenham ocorrido com o surgimento da Indústria 4.0.

Em termos de alterações sentidas na profissão, a adoção da tecnologia 4.0, “*Big Data and Analytics*” é identificada por 26 auditores como a mais predominante, que defendem que a sua utilização é dotada de “potencial para lidar com grandes quantidades de dados”, o que permite “o aumento da extensão da informação” e, por isso “a possibilidade de analisar a totalidade da população e não uma amostra”. Desta forma, os inquiridos assumem que passaram “a analisar um maior volume de dados” na qual a “forma de compilação e de extração dos dados” se verifica ser diferente. Em suma, os inquiridos afirmam que esta tecnologia veio contribuir para uma “maior disponibilidade, volume e rapidez na obtenção e tratamento dos elementos contabilísticos”. De facto, anteriormente, quando questionados se conheciam os termos “*Big Data*”, “Inteligência artificial” e “Realidade aumentada” (Q21), os auditores confirmaram, quase na totalidade (93,22%), que estavam familiarizados com estes termos, o que demonstra que, especificamente para o “*Big Data*”, estes para além de conhecerem, também recorrem a esta tecnologia da Era 4.0 como forma de auxílio na análise da informação.

Outra alteração experienciada pelos auditores, é a “utilização de *software* específico de auditoria”, assim como “plataformas digitais” que possibilitam “executar as tarefas que

antigamente eram desempenhadas manualmente”, contudo, referem que é necessário ter uma “compreensão do funcionamento integral do *software* de auditoria”.

Esta mudança está em concordância com a opinião demonstrada na questão 13, em que os auditores consideram, quase na sua totalidade (97,46%), que a inserção de sistemas de informação na profissão teve um impacto positivo na execução das tarefas, e por essa razão, recorrem à sua utilização.

A “adaptação” é, também, identificada como uma mudança, no sentido em que, os auditores acreditam que esta é “necessária”, quer ao nível das “novas tecnologias”, quer ao nível “das equipas a novas formas de trabalho”. Defendem, de forma geral, que a “abordagem de auditoria” sofreu alterações com a Indústria 4.0, e cabe ao auditor ter “espírito de adaptação à evolução que vai ocorrendo” na profissão.

Verifica-se que os auditores acreditam que a evolução tecnológica provocou alterações na “metodologia de execução das amostragens”, pois passaram a utilizar “amostragem estatística”, possibilitando-lhes um “alargamento do trabalho (dimensão amostra)” na medida em que, conseguem “analisar o universo em detrimento da amostragem”. Por outro lado, defendem que sentiram uma “redução dos testes por amostragem”, embora esta tenha sido colmatada pelo “aumento da validação das transações com recurso a ferramentas eficazes na abordagem”.

Ainda nesta categoria, a existência de “menos papel” ou “muito menos papel” como alguns ROC mencionam, é apontada como uma mudança impulsionada pela Era digital. Estes profissionais assumem que “praticamente não é usado papel”, uma vez que, com a adoção de tecnologias passaram a “realizar todas as tarefas de auditoria em *hardware* e *software*”, eliminando assim os “arquivos em papel” ou, como alguns referem o “arquivo físico”.

Embora se evidencie uma “redução da utilização de papel” em favor do uso de sistemas de informação, não se verifica o mesmo nível de concordância na questão 18, em que questionados quanto ao facto de as evidências digitais serem predominantes comparativamente às evidências físicas, os auditores, em média, não discordam, nem concordam com esta mudança.

Nesta Era, em que a mudança é frequente, os ROC mostram-se atentos ao afirmarem a importância da “necessidade de atualização constante”, essencialmente, na aquisição de um “maior conhecimento sobre sistemas de informação” e na aposta em “formação informática”. Assim, podemos afirmar que uma das mudanças identificadas se prende com a “Atualização de conhecimento”, que segundo os ROC, deve ser obtida através de

“formação aos colaboradores” e pela “aquisição de competências fortes em sistemas de informação e ferramentas de tratamento de dados”.

Considerando a análise elaborada às questões 22 a 25, verifica-se que esta mudança é concordante com as opiniões dos auditores que, mais uma vez, demonstram assumir-se como os principais responsáveis pela sua formação e atualização, embora refiram que a empresa para a qual trabalham deve, também, possibilitá-los de frequentar formações que os capacite de conhecimento e competências nas tecnologias atuais, o que não se verifica conforme observado por meio das respostas obtidas à questão 23.

Os auditores identificam, ainda, a “digitalização” como uma alteração sentida na profissão, explicando que assistiram a uma “substituição de processos manuais por sistemas de suporte baseados em aplicações informáticas”, dando como exemplos o facto do “dossier de auditoria poder ser completamente informatizado”, e a possibilidade de “controle dos ficheiros de computador”.

Segue-se a “normalização contabilística” que é reconhecida pelos auditores como um tema que requer uma “constante atualização”, pois estes acreditam que fruto da evolução tecnológica passaram a existir “mais exigências normativas”.

Os auditores revelam efetuar o “processamento automático de dados, sem qualquer intervenção humana”, e “análise automática de testes de auditoria”, assim como, “estabelecer rotinas automáticas para elaborar, avaliar e repetir procedimentos”. Neste sentido, verifica-se que as tarefas são atualmente desempenhadas tendo por base tecnologias de informação, tornando possível a “automatização de processos” na profissão.

Outra alteração constatada diz respeito à “rápida evolução dos clientes na aplicação de TI”, justificada pelo facto de “estes não se ficarem só por *softwares* de contabilidade”. Na realidade, os auditores afirmam já se encontrarem “ligados a clientes por VPN a verificar quase em tempo real o que se passa nas empresas”, ou seja, a utilização de TI pelos clientes veio permitir ao auditor um “acesso em tempo real à informação”.

De salientar que os auditores estão conscientes que os seus clientes evoluíram em termos de implementação de tecnologias e, nesse seguimento, 74,58% acreditam que tendo experiência no *software* de contabilidade do cliente, o trabalho de auditoria terá uma qualidade superior, conforme demonstrado nas respostas à questão 10. Adicionalmente, podemos afirmar que estes estão preparados para lidar com o *software* de contabilidade, no sentido em que, quando questionados se sentem dificuldade em perceber-lo (Q11), estes afirmam, na sua maioria (81,36%) que não.

O “SAFT” é mencionado como uma alteração sentida, uma vez que, este ficheiro, de carácter obrigatório, pode ser de grande utilidade para os auditores, nomeadamente, na “aplicação de métodos analíticos” para verificação da informação contabilística de uma empresa.

Por fim, nesta categoria, é evidenciada uma mudança ao nível da adoção de um modelo de trabalho desenvolvido remotamente com recurso a tecnologia, referido pelos auditores como “teletrabalho”.

Analisando esta categoria de uma forma global, podemos concluir que a tecnologia está na base de todas as mudanças identificadas pelos auditores, que vão desde a utilização de *Big Data and Analytics*, passando pela digitalização, até à adoção do modelo de trabalho remoto, o que comprova a opinião demonstrada anteriormente na questão 9, em que 98,31% dos auditores confirmam necessitar de tecnologia para efetuarem o trabalho de auditoria.

A categoria “Dificuldades” refere-se à identificação das adversidades que os auditores encontraram com a evolução tecnológica sentida na profissão.

Os auditores reconhecem um “aumento dos custos com as TI” para fazer face à “evolução tecnológica”, e por isso, estabelecem como principal obstáculo o “investimento”.

A “comunicação” apesar de ter sido anteriormente identificada como uma vantagem, é também mencionada como uma dificuldade pelos auditores, que revelam sentir mais entraves na “obtenção de esclarecimentos diretos com o órgão de gestão”.

Os auditores identificam, ainda, uma “maior dificuldade na deteção de risco de fraude”, assim como, “dificuldade de acesso aos documentos originais”.

A última categoria, denominada “Outras”, diz respeito a respostas únicas em temas distintos dos anteriormente estabelecidos.

Assim sendo, nesta categoria foram identificadas alterações referentes à “Agilidade”, ao “trabalho em equipa” e à “Qualidade na auditoria”. Por fim, a tecnologia 4.0 “*Artificial Intelligence*” é mencionada por um auditor como a principal alteração sentida na profissão.

1.4. Validação do Modelo de Análise

Atendendo ao modelo de análise apresentado no ponto 5 do capítulo anterior, verifica-se que foi atribuída uma ponderação equitativa de ~33,33% para cada uma das três hipóteses de investigação.

Nesse sentido, de seguida, é apresentada a validação do modelo de análise enquadrada com as hipóteses e as respostas às questões do questionário, na qual se verifica uma confirmação de 76,57%.

De salientar que as questões 20 e 24 não foram consideradas para esta validação, uma vez que se trata de questões de resposta aberta.

Tabela 65: Validação do modelo de análise

Hipóteses	Ponderação	Questões	Concordância	Validação	Modelo
H1	16,67%	7	80,51%	13,42%	27,94%
	16,67%	8	92,37%	15,40%	
	16,67%	9	98,31%	16,39%	
	16,67%	10	74,58%	12,43%	
	16,67%	11	81,36%	13,56%	
	3,33%	12.1	77,12%	2,57%	
	3,33%	12.2	52,54%	1,75%	
	3,33%	12.3	99,15%	3,30%	
	3,33%	12.4	87,29%	2,91%	
	3,33%	12.5	63,56%	2,12%	
H2	14,29%	13	97,46%	13,92%	25,26%
	14,29%	14	86,44%	12,35%	
	14,29%	15	70,34%	10,05%	
	14,29%	16	97,46%	13,92%	
	14,29%	17	38,98%	5,57%	
	14,29%	18	49,15%	7,02%	
	14,29%	19	90,68%	12,95%	
	0,00%	20			
H3	14,29%	21	93,22%	13,32%	23,37%
	14,29%	22	90,67%	12,95%	
	14,29%	23	36,44%	5,21%	
	0,00%	24			
	14,29%	25	61,87%	8,84%	
	14,29%	26	49,15%	7,02%	
	14,29%	27	73,73%	10,53%	
	1,10%	28.1	94,06%	1,03%	
	1,10%	28.2	77,12%	0,85%	
	1,10%	28.3	94,07%	1,03%	
	1,10%	28.4	93,22%	1,03%	
	1,10%	28.5	83,05%	0,91%	
	1,10%	28.6	89,83%	0,99%	
	1,10%	28.7	80,51%	0,89%	
	1,10%	28.8	87,29%	0,96%	
	1,10%	28.9	88,13%	0,97%	
1,10%	28.10	92,37%	1,02%		
1,10%	28.11	89,83%	0,99%		
1,10%	28.12	70,33%	0,77%		
1,10%	28.13	72,88%	0,80%		

76,57%

Fonte: Elaboração própria, 2021

Capítulo IV – Conclusão

1. Conclusões

Este estudo teve como propósito compreender o impacto das transformações digitais promovidas pela Indústria 4.0 na profissão de auditoria, permitindo assim identificar as alterações ocorridas e analisar as competências e o perfil do auditor da Era 4.0.

A tecnologia provocou alterações na forma como os profissionais de auditoria executam, atualmente, o seu trabalho. As mudanças foram muitas, e vão desde a adoção de dispositivos como o telemóvel e o computador, passando pela utilização de *softwares* e ferramentas digitais, até à implementação de tecnologias associadas à Indústria 4.0, que fazem parte da atual realidade tecnológica das empresas, tais como *Big Data and Analytics*, *robots*, *AI* (Gerbert, et al., 2015).

Por sua vez, o papel dos auditores também sofreu modificações, pois passaram a assumir tarefas mais estratégicas e de valor acrescentado para os seus clientes. No entanto, para conseguirem acompanhar a evolução, é fundamental que se mantenham em constante atualização e aprendizagem.

Neste seguimento, interligando o modelo de análise estudado com as hipóteses de investigação analisadas, iremos, de seguida, apresentar as conclusões retiradas deste estudo, por ordem das hipóteses.

2. Hipótese 1 em estudo

Hipótese 1 (H1): O uso de sistemas de informação é essencial no desenvolvimento do trabalho de auditoria

Esta hipótese foi formulada no sentido de comprovar que a utilização de sistemas de informação é essencial na execução do trabalho de auditoria.

De salientar que um SI não se refere apenas a computadores, é mais complexo e dele fazem parte, pessoas, dados, *hardware*, *software* e comunicação (Sayana, 2002).

Assim, para validação da hipótese 1, é importante recorrermos à análise das questões 7 a 12 do questionário, e também à questão de resposta aberta número 20.

Conforme evidenciado nas respostas à questão 7, os ROC (80,51%) acreditam que a fiabilidade da informação financeira obtida através do uso de sistemas de informação é superior quando comparada com a obtida maioritariamente através de registos manuais.

Esta opinião é enaltecida pelos inquiridos através das respostas à questão aberta (Q20), onde referem que a evolução tecnológica proporcionou “maior fiabilidade na obtenção de informação”, e por isso, transmite “maior confiança nas análises, dado que se obtém mais informação que pode ser trabalhada”.

Embora se verifique concordância entre os ROC, constatou-se que a experiência em auditoria tem influência na opinião dos inquiridos quanto a esta questão, uma vez que, os auditores com experiência inferior ou igual a 40 anos apresentam um nível de concordância superior relativamente aos auditores com mais de 40 anos de experiência. Esta diferença nas opiniões pode ser justificada pelo facto do primeiro grupo de ROC ter mais presente o uso de sistemas de informação no desempenho das suas funções, enquanto que o segundo grupo, tendo em conta os anos de experiência, teve, durante um maior período de tempo, a informação obtida pelos métodos tradicionais.

Questionados sobre “se a utilização de tecnologia garante maior eficiência e eficácia do trabalho de auditoria” (Q8), os inquiridos demonstram um elevado nível de concordância (92,37%), reforçando esta ideia por meio das respostas obtidas na questão 20, ao reconhecerem uma “maior eficiência e eficácia nas tarefas” resultante da evolução tecnológica ocorrida na profissão. Tal como constatado na questão anterior, também nesta, se verifica uma concordância diferente entre os ROC com experiência inferior ou igual a 40 anos e com mais de 40 anos de experiência.

Neste seguimento, os ROC com menor experiência atribuem valores mais elevados de concordância quando comparado com o grupo cuja experiência é superior a 40 anos, o que vai ao encontro da opinião de Baptista (2017), que associa a geração mais antiga de profissionais de auditoria como bastante conservadora na utilização de tecnologia. Realçando que “de há alguns anos para cá, com a redução da média etária dos profissionais de auditoria, verifica-se um processo de mudança de mentalidades” (p.2).

Em suma, nesta questão, depreendemos que os ROC concordam que é possível atingir uma maior eficiência e eficácia do trabalho de auditoria devido à utilização de tecnologia, embora se verifique que os inquiridos com experiência superior a 40 anos, revelam mais resistência nesta opinião.

Com a questão 9 do questionário pretendia-se, de forma geral, comprovar que os inquiridos necessitam de utilizar tecnologia na execução do seu trabalho. Deste modo, através das respostas obtidas, verifica-se que estes confirmam quase na totalidade (98,31%) essa dependência. Podemos, assim, concluir que o trabalho de auditoria é desenvolvido com recurso a tecnologia.

Debruçando-nos agora sobre o conhecimento que os inquiridos têm sobre os sistemas de informação dos seus clientes, podemos afirmar que estes concordam (74,58%) que a experiência no *software* de contabilidade utilizado no cliente permite-lhes obter uma qualidade superior no trabalho de auditoria (Q10). Para além disso, demonstram não sentir dificuldade (81,36%) em perceber o *software* utilizado pelos clientes quando estabelecem comunicação com eles (Q11).

Desta forma, evidencia-se que os ROC se têm adaptado às tecnologias implementadas pelos seus clientes, e entendem a importância em se manterem atualizados, pois só assim conseguem proporcionar um trabalho de qualidade que espelhe a realidade das empresas. Por essa razão, também na questão 20, revelam que uma das alterações experienciadas com a evolução tecnológica na profissão diz respeito à “rápida evolução dos clientes na aplicação de TI”, uma vez que estes não se ficam “só por *softwares* de contabilidade”, justificando que já se encontram “ligados a clientes por VPN a verificar quase em tempo real o que se passa nas empresas”.

É natural que o auditor da Era digital tenha de analisar e interpretar informação financeira proveniente de um ambiente eletrónico, por isso, torna-se essencial a compreensão do seu funcionamento para garantir a integridade do seu trabalho.

Relativamente à forma como os ROC efetuam a comunicação com os clientes, foi solicitado na questão 12, que indicassem a frequência com que recorrem à comunicação presencial, por correspondência, *e-mail*, telefone e/ou telemóvel e plataformas digitais, dando como exemplos o *Skype*, *Zoom*, e *Microsoft Teams*.

Assim, foi possível apurar que a correspondência é o modo de comunicação menos utilizado pelos inquiridos, uma vez que, em média, a frequência atribuída se situa entre “Raramente” e “Ocasionalmente”, o que está em concordância com uma das mudanças identificadas na questão 20, em que estes profissionais assumem que “praticamente não é usado papel”.

De salientar que se constata uma utilização superior no grupo de auditores com idade superior a 50 anos, do que nos auditores até 50 anos. Ou seja, a idade influencia a opinião dos inquiridos quanto ao uso de correspondência, evidenciando-se maior resistência na utilização de comunicação digital na geração de ROC com mais idade.

No que concerne à frequência da utilização de plataformas digitais, os inquiridos encontram-se divididos, pois 27,12% revelaram comunicar desta forma ocasionalmente, 46,61% utilizam-nas frequentemente, e 16,95% de forma muito frequente. Há semelhança da correspondência, também para esta forma de comunicação se verifica a existência de

diferenças de utilização entre a faixa etária até 50 anos e superior a 50 anos. Mais uma vez, os inquiridos com idade superior a 50 anos revelam maior relutância na adoção de métodos de comunicação com recurso a tecnologia, pois a média de utilização de plataformas digitais é inferior comparativamente ao grupo de inquiridos na faixa etária até 50 anos (média = 3,50 vs média 3,92).

Segue-se a comunicação presencial, que segundo mais de metade dos ROC (55,08%) comunicam desta forma frequentemente e 22,04% muito frequente.

A evolução tecnológica trouxe várias vantagens ao nível da comunicação com os clientes, tal como mencionado pelos auditores em resposta à questão 20, que acreditam na existência de uma “maior comunicação entre os clientes”, assim como, “comunicações mais rápidas. Contudo, a tecnologia não substitui o contacto presencial, daí evidenciar-se que os auditores comunicam frequentemente desta forma.

Quanto ao telefone e/ou telemóvel, verifica-se que todos os inquiridos recorrem à sua utilização, embora com diferentes níveis de frequência. Esta é uma das formas mais utilizadas pelos ROC na comunicação com os seus clientes, contudo evidencia-se que a opinião destes é influenciada pela experiência e faixa etária, uma vez que os ROC com experiência até 30 anos apresentam, em média, valores superiores de utilização comparativamente ao grupo cuja experiência é superior a 30 anos, mas também, na faixa etária até 50 anos se verifica uma frequência mais elevada, quando comparada com a faixa etária superior a 50 anos.

Por último, a comunicação por *e-mail* é o modo de comunicação que apresenta o maior nível de utilização entre os inquiridos, cerca de 19,49% afirmam comunicar frequentemente e 79,66% de forma muito frequente.

Apesar de o *e-mail* ser a forma de comunicação mais utilizada, constatou-se que a frequência de utilização pelos auditores na faixa etária até 45 anos e mais de 45 anos é diferente, sendo que a faixa etária mais nova demonstra utilizar o *e-mail* de forma ainda mais frequente.

Assim sendo, a validação desta hipótese ascende a 27,94%.

3. Hipótese 2 em estudo

Hipótese 2 (H2): Existe um impacto positivo na adoção de tecnologias 4.0 na profissão de auditoria.

Com a hipótese 2 pretendeu-se validar se a adoção de tecnologias 4.0 provocou um efeito positivo na profissão de auditoria, e conseqüentemente, identificar quais as alterações sentidas pelos ROC.

De forma a procedermos à validação desta hipótese, torna-se fulcral expormos as respostas obtidas às questões 13 a 20 do questionário.

Assim, podemos concluir que os ROC (97,46%) consideram que a inserção de sistemas de informação na profissão teve um impacto positivo na execução das tarefas (Q13).

Estes profissionais acreditam (86,44%) que uma das vantagens associada à adoção de sistemas de informação na profissão, diz respeito à redução do tempo despendido com as tarefas (Q14), e por isso, afirmam ser mais produtivos e mais rápidos na execução do seu trabalho. No entanto, evidenciou-se que o nível de concordância nesta vantagem é superior entre os profissionais com experiência até 40 anos.

Questionados quanto à existência de uma menor ocorrência de falhas humanas (Q15), os inquiridos manifestam concordar (70,34%) que devido à utilização de tecnologia na profissão, se verifica uma diminuição de erros.

Embora confirmem que a tecnologia tenha potenciado alterações ao nível da execução das suas funções, os auditores (97,46%) acreditam que esta não poderá substituir o julgamento profissional (Q16). Esta constatação vai ao encontro da revisão de literatura anteriormente exposta e, nesse sentido, podemos afirmar que os ROC estão conscientes de que a tecnologia não é capaz de substituir competências humanas como o julgamento e, que lhes compete analisar e interpretar a informação.

No que diz respeito à experiência dos ROC com contagem de inventário (Q17), 61,02% confirmam que não tiveram contacto com etiquetas RFID, nem rastreamento de produtos através de GPS, enquanto que apenas 38,98% afirmam já ter tido esse contacto.

Com a utilização destes dispositivos, os auditores são capazes de receber informação em tempo real sobre os inventários dos seus clientes, nomeadamente, sobre a localização dos produtos, a verificação de quantidades, e os consumos das linhas de produção. Contudo, através da análise às respostas, verifica-se que a maioria dos ROC não tiveram ainda experiência com esta tecnologia.

Por outro lado, verificou-se que os inquiridos não se encontram em sintonia quanto ao facto de as evidências digitais serem predominantes comparativamente às evidências físicas (Q18), situando as suas opiniões no item de escala “Não discordo, nem concordo”.

Apesar de se ter confirmado a passagem de auditorias manuais para auditorias baseadas em tecnologia, os auditores demonstram alguma relutância em assumir que a tecnologia provocou alterações na forma como estes obtêm as evidências.

Relativamente à temática da segurança cibernética (Q19), podemos concluir que os ROC concordam (90,68%) que a constante partilha de informação aumentou o risco de ameaça na profissão, demonstrando estar conscientes que estes ataques têm ocorrido com mais frequência e, por isso, devem proteger a informação sensível dos seus clientes.

Por fim, a análise efetuada à questão aberta (Q20) no capítulo anterior revelou ser de grande importância para este estudo, pois permitiu auscultar os ROC quanto às principais alterações sentidas na profissão. Dado que foram obtidas 118 respostas, tornou-se necessário categorizá-las em vantagens, mudanças, dificuldades e outras.

Na categoria “vantagens” foram mencionados os aspetos positivos e benefícios proporcionados pela evolução tecnológica, na ótica dos inquiridos. Assim, evidenciou-se que os ROC identificam como principal vantagem um aumento na produtividade, seguida do aumento da eficiência e eficácia do trabalho, maior fiabilidade, redução de falhas humanas, maior controlo no trabalho e, também uma maior comunicação com os clientes. De referir que todas estas melhorias referidas pelos inquiridos estão em concordância, quer com as respostas obtidas nas questões 14, 8, 7, 15, quer com a revisão da literatura.

No que concerne à categoria “mudanças”, foram especificadas as alterações que os ROC acreditam que tenham ocorrido com o surgimento da Indústria 4.0.

Desta forma, identificam a adoção da tecnologia 4.0, “*Big Data and Analytics*” como a principal mudança, pois afirmam recorrer a ela como forma de auxílio na análise da informação. Seguiu-se o *software* de auditoria, não deixando dúvidas de que o trabalho de auditoria é efetuado com recurso a ferramentas tecnológicas. A adaptação, tanto ao nível das tecnologias atuais, como das formas de trabalho, é essencial segundo os ROC e, nesse sentido referem-na como uma alteração sentida na profissão. Identificam, também, mudanças relacionadas com: a execução de amostragem, a utilização de menos papel, a necessidade de atualização constante de conhecimento, a digitalização, a normalização contabilística, a automatização de processos, a utilização de TI pelos clientes que contribuiu para o acesso em tempo real à informação, o SAFT e, o teletrabalho. Neste seguimento, podemos concluir que a tecnologia está na base de todas as mudanças identificadas pelos auditores, comprovando que estes necessitam de tecnologia para efetuarem o trabalho de auditoria.

A categoria “dificuldades” agregou as adversidades encontradas pelos ROC que vão desde o investimento, uma vez que acreditam que houve um aumento dos custos para poderem acompanhar a evolução das TI, passando pela comunicação, onde assumem sentir mais entraves na “obtenção de esclarecimentos diretos com o órgão de gestão”, e por fim, na “maior dificuldade na detecção de risco de fraude”, e no “acesso aos documentos originais”. Na última categoria “outras”, foram colocadas as respostas únicas sobre temas distintos das categorias anteriores. Assim, identificou-se ainda alterações referentes à “agilidade”, ao “trabalho em equipa”, à “qualidade na auditoria” e à utilização da tecnologia 4.0, *Artificial Intelligence*.

Tendo em conta a concordância obtida nas respostas do questionário, validamos a hipótese 2 em 25,26%.

4. Hipótese 3 em estudo

Hipótese 3 (H3): Há uma relação direta entre a qualidade do trabalho desenvolvido pelo auditor e o seu nível de conhecimento tecnológico.

Esta hipótese foi elaborada de forma a aferir a existência de ligação entre a qualidade do trabalho desenvolvido pelo auditor e o nível de conhecimento que este possui ao nível das tecnologias. Assim, torna-se relevante analisar de que forma os auditores adquirem esse conhecimento e perceber quais as competências que identificam como essenciais em contexto da I4.0.

Para validação da hipótese 3, procedemos de seguida à exposição das questões 21 a 28 do questionário, e à questão de resposta aberta número 20.

Por meio das respostas obtidas na questão 21, podemos afirmar que os ROC (93,22%), estão familiarizados com alguns dos termos associados à I4.0, como “*Big Data*”, “*Inteligência Artificial*”, “*Realidade Aumentada*”, e “*Robots autónomos*”, sendo que dos 118 inquiridos, apenas 8 (6,78%) revelaram não conhecer estes termos. Estes dados, revelam consistência com as respostas obtidas na questão 20, onde identificaram como mudanças a utilização de *Big Data and Analytics*, e “*Inteligência Artificial*” na profissão.

Enquanto profissionais de auditoria, não há dúvida que os ROC consideram (90,67%) ser os principais responsáveis pela sua formação contínua (Q22), demonstrando sintonia com a

literatura anteriormente exposta. Também na questão 20, reforçam esta opinião, ao afirmarem a importância da “necessidade de atualização constante”, devendo esta ser obtida através de “formação aos colaboradores” e pela “aquisição de competências fortes em sistemas de informação e ferramentas de tratamento de dados”.

Neste seguimento, focando-nos agora na perspectiva das empresas de auditoria, e na forma como estas preparam os seus trabalhadores para a realidade da I4.0, foi possível aferir que existe necessidade de uma maior aposta na formação dos seus colaboradores em tecnologias 4.0, uma vez que, 75 ROC (63,56%) afirmaram que as empresas onde desempenham funções, não oferecem esta possibilidade (Q23). Os restantes 43 que revelaram ter tido formação nesta área, indicaram que o tema se centrou, essencialmente, em *softwares* de auditoria, *Big data and Analytics*, *Artificial Intelligence*, CAATT, sistemas de informação, tecnologias 4.0 ministradas na OROC, e outros afirmaram ainda ter tido “diversas” formações, não especificando quais as tecnologias.

Embora se verifique que as empresas de auditoria não proporcionam formações aos seus colaboradores na área das tecnologias 4.0, estas aderem, na sua maioria, às ferramentas tecnológicas mais atuais do mercado, de acordo com as respostas dos ROC (61,87%), o que comprova que as empresas reconhecem a importância da atualização tecnológica.

Desta forma, a junção do conhecimento dos ROC adquirido pela atitude autodidata que manifestam ao considerarem-se os principais responsáveis pela sua aprendizagem contínua, com a disponibilização por parte das empresas de auditoria das ferramentas mais atuais, forma o auditor da Era 4.0, capaz de responder a qualquer desafio.

Questionados quanto ao facto de possuírem competências digitais para responderem aos desafios da Era 4.0 (Q26), as opiniões dos ROC mostram alguma incerteza, situando as respostas no item intermédio da escala “Não discordo, nem concordo”, embora a tender para “Concordo”. O facto das empresas de auditoria fornecerem as ferramentas, mas não formarem os seus colaboradores, pode estar na base desta tendência de respostas.

No entanto, estão em concordância (73,73%) relativamente à existência de uma relação direta entre o nível de competências tecnológicas do auditor e a entrega de informação de valor acrescentado ao cliente (Q27), ou seja, quanto mais competências tecnológicas o ROC possuir, melhor vai ser a qualidade da informação apresentada ao seu cliente.

Nesta decorrência, verificou-se relevante aferir juntos dos inquiridos quais as competências que acreditam ser de maior importância para o perfil do auditor em contexto da I4.0 (Q28). Assim, podemos concluir que todas as competências apresentadas foram consideradas como importantes pelos auditores, embora apresentem diferentes níveis.

O “pensamento crítico” demonstrou ser a competência em que os inquiridos mais acreditam ser de extrema importância, dado que 69,49% atribuíram a sua resposta ao item de escala “Muito importante” e 22,88% como “Importante”. Desta forma, evidencia-se que os ROC atribuem o maior grau de importância a uma competência do Homem, cuja tecnologia não pode substituir. Adicionalmente, verificou-se que a idade tem influência quanto à importância que estes atribuem ao pensamento crítico, visto que, para auditores com idade até 55 anos esta importância é superior do que aqueles com mais de 55 anos.

De seguida, identificaram as “competências técnicas”, mostrando que o conhecimento na área em que atuam é muito relevante para o auditor da I4.0.

As “competências analíticas” surgem em terceiro lugar, verificando-se que os ROC com experiência até 40 anos atribuíram um maior nível de importância comparativamente aos profissionais com mais de 40 anos de experiência.

Pela observação das médias, os ROC posicionaram de seguida o “saber ouvir”, o “trabalho em equipa”, a “adaptabilidade”, a “proatividade”, as “competências tecnológicas”, a “competências de comunicação”, e as “competências sociais”. Sendo que para esta última, constatou-se que os auditores com idade até 55 anos demonstraram atribuir um nível de importância superior, do que aqueles que têm mais de 55 anos.

Por último, as competências com menor nível de importância dizem respeito à agilidade, à criatividade e à empatia. Apesar dos ROC assumirem estas competências no item de escala “importante”, evidencia-se que da lista apresentada no questionário estas são as menos importantes para o auditor em contexto da Era 4.0, segundo os inquiridos.

Face ao exposto, validamos a hipótese 3 em 23,37%.

Considerando a percentagem de validação obtida em cada uma das hipóteses, verifica-se, de forma global, uma validação do modelo de análise na ordem dos 76,57%.

5. Limitações do Estudo

Concluída a investigação, é possível salientar que a principal limitação encontrada se prendeu, essencialmente, com a obtenção de respostas por parte dos ROC.

De referir que, o facto deste estudo estar direccionado para Revisores Oficiais de Contas inscritos na OROC desde, pelo menos, o ano de 2011, limitou a escolha da população e, consequentemente, o atingimento de um maior alcance junto destes profissionais.

Complementarmente, uma vez que esta é uma investigação quantitativa, em que as respostas foram obtidas através de inquérito por questionário, com perguntas maioritariamente fechadas, pode condicionar as opiniões dos inquiridos. Contudo, como forma de colmatar esta restrição, foram também construídas duas questões de resposta aberta.

6. Propostas para Investigações Futuras

Com a crescente utilização de sistemas e tecnologias 4.0 na profissão de auditoria, para estudos futuros, sugerimos investigar quais os controlos que devem existir, ou por outro lado, que deverão ser criados, para assegurar que a auditoria da Era 4.0 funciona com a mesma segurança e veracidade.

Seria, também, interessante analisar junto das empresas de auditoria os temas analisados neste estudo, como forma de perceber se a opinião destas vai ao encontro da dos seus colaboradores.

Referências Bibliográficas

- Albitar, K., Gerged, A. M., Kikhia, H., & Hussainey, K. (2020). Auditing in times of social distancing: the effect of COVID-19 on auditing quality. *International Journal of Accounting & Information Management*.
- Almeida, B. J. (2017). *Manual de Auditoria Financeira: Uma análise integrada baseada no risco. 2ª Edição*. Lisboa: Escolar Editora.
- Amaral, L. M. (2016). O Conceito de Reindustrialização, Indústria 4.0 e política Industrial para o século XXI. *Ciclo de debates CIP 2016 - Política Industrial para o sec.XXI*.
- Association of Chartered Certified Accountants. (2019). *Audit and technology*. New Zealand: Association of Chartered Certified Accountants.
- Attie, W. (2011). *Auditoria: Conceitos e Aplicações. 6ª Edição*. São Paulo: Atlas.
- Baptista, N. (2017). *SIPTA – Sistema Informático de Papéis de Trabalho de Auditoria - Utilização de CAATTs online*. Revisores e Auditores.
- Barreto, L., Pereira, T., & Amaral, A. (2017). Industry 4.0 implications in logistics: an overview. *Manufacturing Engineering Society International Conference 2017* (pp. 1245-1252). Vigo: Elsevier B.V.
- Bednarek, J. (2 de março de 2018). Obtido de <https://www.mindbridge.ai/blog/ai-will-not-replace-auditors-but-auditors-using-ai-will-replace-those-not-using-ai/>
- Bell, J. (2004). *Como realizar um projecto de investigação (3ª edição)*. Lisboa: Gradiva.
- Boshnyaku, A., Jovanovski, B., Fischer, C., Seykova, D., Chapotot, E., Sousa, F., . . . Ferreira, V. (2020). *Industry 4.0: A Comprehensive Approach - Main Features and Impacts on SMEs*.
- Büchi, G., Cugno, M., & Castagnoli, R. (2020). Smart factory performance and Industry 4.0. *Technological Forecasting & Social Change* 150.
- Campenhoudt, L., & Quivy, R. (2005). *Manual de Investigação em Ciências Sociais (4ª edição)*. Lisboa: Gravidia.
- Cangemi, M. P. (2010). Internal Audit's Role in Continuous Monitoring. *The EDP Audit, Control, and Security Newsletter*, 1-8.
- Carmo, H., & Ferreira, M. M. (1998). *Metodologia da Investigação - Guia para auto-aprendizagem*. Universidade Aberta.
- Cash, J., Bailey, A., & Whinston, A. (1977). A survey of techniques for auditing EDP-based accounting information systems. *The Accounting Review*, 813-832.

- Chukalov, K. (2017). Horizontal and Vertical Integration, as a requirement for cyber-physical systems in the context of industry 4.0 . *International Scientific Journal "Industry 4.0"*, 155-157.
- Coffey, S. (25 de Outubro de 2018). Obtido de accountingtoday: <https://www.accountingtoday.com/opinion/the-future-of-audit-looking-ahead-in-a-time-of-rapid-change>
- Cordes, F., & Stacey, N. (2017). *Is UK Industry ready for the Fourth Industrial Revolution?* BCG: The Boston Consulting Group.
- Costa, C. B. (2014). *Auditoria Financeira - Teoria & Prática (10ª ed. Atualizada e Aumentada)*. Letras e Conceitos, Lda.
- Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2016). Imagineering Audit 4.0. *Journal of Emerging Technologies in Accounting* , 1-15.
- Drath, R., & Horch, A. (2014). Industrie 4.0: Hit or Hype? *IEEE Industrial Electronics magazine*, 56-58.
- Fachin, O. (2017). *Fundamentos de Metodologia (6ª Edição)*. Editora Saraiva.
- Fischer, S. (16 de Abril de 2020). Obtido de Assurance Services International: <https://www.asi-assurance.org/s/post/a1J1H000004oLhhUAE/p0798>
- Fonseca, R. (2012). *Metodologia do Trabalho Científico*. IESDE Brasil.
- Fortin, M.-F. (1999). *O Processo de Investigação - Da concepção à realização*. Lusociência - Edições Técnicas e Científicas, Lda.
- Fraga-Lamas, P., Fernández-Caramés, T., Blanco-Novoa, O., & Vilar-Montesinos, M. (2018). *A Review on Industrial Augmented Reality Systems for the Industry 4.0 Shipyard*. IEEE Access.
- Freixo, M. J. (2011). *Metodologia Científica – Fundamentos Métodos e Técnicas*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Gallardy, G., & Torres, M. (2016). Methodology Definition for Selecting an Intellectual Property Strategy applied to Untypical Technological Developments. *2016 International Conference on Mechatronics, Electronics and Automotive Engineering* (pp. 139-144). Morelos: IEEE.
- Gerbert, P., Lorenz, M., Rüßmann, M., Waldner, M., Justus, J., Engel, P., & Harnisch. (2015). *Industry 4.0: The Future of Productivity and Growth in Manufacturing Industries*. Boston Consulting Group.

- Gisario, A., Kazarian, M., Martina, F., & Mehrpouya, M. (2019). Metal additive manufacturing in the commercial aviation industry: A review. *Journal of Manufacturing Systems*, 124-149.
- Godoy, A. S. (1995). *Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades*. RAE-Revista De Administração De Empresas, 35(2), 57-63.
- Gomes, E. D., Araújo, A. F., & Barboza, R. J. (2009). Auditoria: Alguns aspectos a respeito de sua origem. *Revista Científica Eletrônica de Ciências Contábeis*.
- Gubán, M., & Kovács, G. (2017). Industry 4.0 Conception. *ACTA TECHNICA CORVINIENSIS – Bulletin of Engineering*, 111-114.
- Herrmann, C., Schmidt, C., Kurle, D., Blume, S., & Thiede, S. (2014). Sustainability in Manufacturing and Factories of the Future. *International Journal of Precision Engineering and Manufacturing - Green Technology*, 283–292.
- Hill, M. M., & Hill, A. (2012). *Investigação por questionário (2ª Edição)*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Horsburgh, D. (2003). Evaluation of qualitative research. *Journal of Clinical Nursing* , 307-312.
- Huang, M.-H., & Rust, R. T. (2018). Artificial Intelligence in Service. *Journal of Service Research*, 155-172.
- IFAC. (2012). *Apoio da IFAC a um conjunto único de normas de auditoria: auditorias de entidades de pequeno e médio porte*.
- IFAC. (3 de June de 2020). Obtido de IFAC: <https://www.ifac.org/knowledge-gateway/supporting-international-standards/discussion/summary-covid-19-audit-considerations>
- Igwenagu, C. (2016). *Fundamentals of research methodology and data collection*. Nsukka: LAP LAMBERT Academic Publishing .
- Kagermann, H., Wahlster, W., & Helbig, J. (2013). Recommendations for implementing the strategy initiative Industrie 4.0. Securing the Future of German Manufacturing Industry. Em *[Final Report of the Industrie 4.0. Working Group]* (pp. 4-7).
- Kong, X., Yang, X., Huang, G., & Luo, H. (2018). The impact of industrial wearable system on industry 4.0. *International Conference on Networking, Sensing and Control*. Zhuhain: IEEE.
- KPMG & Forbes Insights. (2017). *Audit 2025: The Future Is Now*. Jersey: Forbes Insights.

- KPMG & Forbes Insights. (16 de julho de 2018). *Five Skills Auditors Need To Succeed Today*. Obtido de <https://www.forbes.com/sites/insights-kpmg/2018/07/16/five-skills-auditors-need-to-succeed-today/?sh=596566032356>
- Krahel, J. P., & Titera, W. R. (2015). Consequences of Big Data and Formalization on Accounting and Auditing Standards . *Accounting Horizons* , 409-422.
- Kumar, E. P., & Mohan, B. (2015). Origin And Development of Auditing. *Paripex - Indian Journal of Research*, 43-46.
- Lasi, H., Fettke, P., Feld, T., & Hoffmann, M. (2014). Industry 4.0. *Business & Information Systems Engineering* , 239-242.
- Lee, E. A. (2008). *Cyber Physical Systems: Design Challenges*. Berkeley: University of California.
- Lee, J., Davari, H., Singh, J., & Pandhare, V. (2018). Industrial Artificial Intelligence for industry 4.0-based manufacturing systems. *Manufacturing Letters*, 20-23.
- Lombardi, D., Bloch, R., & Vasarhelyi, M. (2014). The future of Audit. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 21-32.
- Magablih, A. M. (2019). Impact of Using Technology in Auditing on Reducing the Fees of Auditors Offices and Companies in Jordan. *International Journal of Business and Management*, 1-9.
- Marôco, J. (2011). *Análise Estatística com o SPSS Statistics (5ª Edição)*. Pero Pinheiro.
- Masood, T., & Egger, J. (2019). Augmented reality in support of Industry 4.0— Implementation challenges and success factors. *Robotics and Computer Integrated Manufacturing*, 181-195.
- Maxwell, J. A. (2013). *Qualitative Research Design : An Interactive Approach (3rd ed.)*. London: SAGE Publications Inc.
- Mazars. (2020). Obtido de The future of audit: market view - Myths, realities and ways forward:
<https://www.mazars.pt/content/download/1036511/54076648/version//file/The%20Future%20of%20Audit%20Market%20view.pdf>
- Mohelska, H., & Sokolova, M. (2018). Management approaches for Industry 4.0 – the organizational culture perspective. *Technological and Economic Development of Economy*, 2225-2240.
- Moretti, F., Vliet, L. v., Bensing, J., Deledda, G., Mazzi, M., Rimondini, M., . . . Fletcher, I. (2011). A standardized approach to qualitative content analysis of focus group discussions from different countries. *Patient Education and Counseling*, 420-428.

- Morrar, R., Arman, H., & Mousa, S. (2017). The Fourth Industrial Revolution (Industry 4.0): A Social Innovation Perspective. *Technology Innovation Management Review*, 12-20.
- Nee, F. L. (2018). The Audit Profession and 4IR: Bridging People, Organisation, Technology and Public Policy. *The Malaysian Accountant*, 5-8.
- OECD. (2019). *OECD Future of Education and Skills 2030*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- Owolabi, S. A., & Olagunju, A. O. (2020). Historical Evolution of Audit Theory and Practice. *International Journal of Management Excellence*, 2252-2259.
- Ozturk, M. S. (2019). Organizational Auditing and Assurance in the Digital Age. Em R. P. Marques, C. Santos, & H. Inácio, *Organizational Auditing and Assurance in the Digital Age* (pp. 172-187). IGI Global.
- Pereira, A., & Romero, F. (2017). A review of the meanings and the implications of the Industry 4.0. *Manufacturing Engineering Society International Conference 2017* (pp. 1206-1214). Vigo: Elsevier B.V.
- Pestana, M. H., & Gageiro, J. N. (2014). *Análise de Dados para Ciências Sociais - A Complementaridade do SPSS (6ª Edição)*. Lisboa: Edições Sílabo.
- Pfeiffer, S. (2017). The Vision of "Industrie 4.0" in the Making—a Case of Future Told, Tamed, and Traded. *Nanoethics*, 107-121.
- Phuyal, S., Bista, D., & Bista, R. (2020). Challenges, Opportunities and Future Directions of Smart Manufacturing: A State of Art Review. *Sustainable Futures*.
- Prodanov, C. C., & Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas de Pesquisa e do Trabalho Acadêmico (2ª Edição)*. Novo Hamburgo: Feevale.
- Qina, J., Liua, Y., & Grosvenora, R. (2016). A Categorical Framework of Manufacturing for Industry 4.0 and Beyond. (pp. 173-178). Elsevier, B.V.
- Reis, F. L. (2010). *Como Elaborar uma Dissertação de Mestrado - Segundo Bolonha*. Lisboa: Pactor.
- Ribeirinho, V. (30 de Março de 2019). O futuro da profissão passa pelo perfil do Auditor 4.0. (J. Expresso, Entrevistador)
- Richardson, R. J. (2007). *Pesquisa Social: métodos e técnicas (3ª edição)*. São Paulo: Atlas.
- Roblek, V., Mesko, M., & A., K. (April-June de 2016). A Complex View of Industry 4.0. pp. 1-11.

- Roblek, V., Mesko, M., & Krapez, A. (April-June de 2016). A Complex View of Industry 4.0. pp. 1-11.
- Santos, V., & Candeloro, R. (2006). *Trabalhos Acadêmicos*. Porto Alegre: Editora AGE.
- Sayana, A. (2002). The IS Audit Process. *Information Systems Control Journal*, 1-4.
- Sheard, J. (2018). Quantitative data analysis. Em K. Williamson, & G. Johanson, *Research Methods: Information, Systems, and Contexts, Second Edition* (pp. 429-452). Elsevier.
- Sousa, G. V. (2005). *Metodologia de Investigação, Redacção e apresentação de trabalhos científicos*. Livraria Civilização Editora.
- Sousa, M. J., & Baptista, C. S. (2011). *Como Fazer Investigação, Dissertações, Tese e Relatórios*. Lisboa: Pactor.
- Suffield, M. (18 de fevereiro de 2020). *Auditors of the future — what are the skills needed in a digital age?* Obtido de <https://medium.com/ecajournal/auditors-of-the-future-what-are-the-skills-needed-in-a-digital-age-a94345911619>
- Teck-Heang, L., & Ali, A. M. (2008). The evolution of auditing: An analysis of the historical development. *Journal of Modern Accounting and Auditing*, 1-8.
- Tribunal de Contas. (1999). *Manual de Auditoria e de Procedimentos* (Vol. I).
- Velásquez, N., Estevez, E., & Pesado, P. (2018). Cloud Computing, Big Data and the Industry 4.0 Reference Architectures. *Journal of Computer Science & Technology*, 258-266.
- Wahlster, W., Grallert, H.-J., Wess, S., Friedrich, H., & Widenka, T. (2014). *Towards the Internet of Services: The THESEUS Research Program*. Switzerland: Springer.
- Witkowski, K. (2017). Internet of Things, Big Data, Industry 4.0 - Innovative Solutions in Logistics and Supply Chains Management. *7th International Conference on Engineering, Project, and Production Management* (pp. 763-769). Zielona Gora: Elsevier Ltd.
- Zhang, C., & Yang, J. (2020). *A History of Mechanical Engineering*. Singapore: Springer Nature Singapore Pte Ltd.
- Zhou, K., Liu, T., & Zhou, T. (2015). Industry 4.0: Towards Future Industrial Opportunities and Challenges. *12th International Conference on Fuzzy Systems and Knowledge Discovery (FSKD)* (pp. 2147-2152). Zhangjiajie: IEEE.

Apêndices

Apêndice I – Questionário

O Impacto da Indústria 4.0 na Profissão de Auditoria

Este questionário foi desenvolvido no âmbito da dissertação do Mestrado de Auditoria, no Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto (ISCAP), com o objectivo de compreender o impacto das transformações digitais na profissão de auditoria, nomeadamente, identificar as alterações ocorridas, analisar as competências e o perfil do auditor/revisor na Era 4.0.

Entendemos como Indústria 4.0, ou 4ª Revolução Industrial, o período iniciado em 2011, caracterizado pela automatização, robótica, digitalização e junção de tecnologias aos processos. Nesse sentido, o presente questionário é destinado a Revisores Oficiais de Contas que exercem a profissão de Auditoria há pelo menos 10 anos, isto é, desde o início desta Era.

O questionário é anónimo e confidencial, sendo a sua informação apenas utilizada para fins académicos.

Muito Obrigada pela sua colaboração!

***Obrigatório**

1. Indique o seu género: *

Marcar apenas uma oval.

- Feminino
 Masculino
 Outro

2. Indique a sua idade: *

Marcar apenas uma oval.

- Menos de 35 anos
 Entre 35 e 40 anos
 Entre 41 e 45 anos
 Entre 46 e 50 anos
 Entre 51 e 55 anos
 Mais de 55 anos

3. Indique o grau de instrução mais elevado que possui: *

Marcar apenas uma oval.

- Bacharelato
- Licenciatura
- Pós-graduação
- Mestrado
- Doutorado
- Outra: _____

4. Há quanto tempo está inscrito na OROC? *

Marcar apenas uma oval.

- 10 anos
- Entre 11 e 20 anos
- Entre 21 e 30 anos
- Mais de 30 anos

5. Quantos anos de experiência tem em Auditoria? *

Marcar apenas uma oval.

- Entre 10 e 20 anos
- Entre 21 e 30 anos
- Entre 31 e 40 anos
- Mais de 40 anos

6. Atualmente, em que empresa de auditoria trabalha? *

Marcar apenas uma oval.

- SROC
- Big 4
- Outra: _____

7. A informação financeira proveniente de sistemas de informação transmite uma maior fiabilidade, comparativamente com informação preparada manualmente. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

8. Uma auditoria tendo por base a utilização de tecnologia garante uma maior eficiência e eficácia do trabalho. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

9. Considera que necessita de tecnologia para efetuar o trabalho de auditoria? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

10. Se o auditor possuir experiência com o software de contabilidade do cliente, o trabalho de auditoria terá maior qualidade. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

11. No seu dia a dia, quando estabelece comunicação com clientes, sente dificuldade em perceber o software utilizado? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

12. Tendo em consideração a forma como efetua a comunicação com os clientes, indique a frequência com que utiliza as seguintes: *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Nunca	Raramente	Ocasionalmente	Frequentemente	Muito Frequente
Presencialmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Correspondência	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
E-mail	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Telefone e/ou Telemóvel	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plataformas digitais (Ex: Skype, Zoom, Teams)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. Considera que a inserção de sistemas de informação na profissão de auditoria teve um impacto positivo na execução das tarefas? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

14. O tempo dedicado a uma tarefa diminuiu pelo facto de esta ser realizada através de sistemas de informação. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

15. Verifica-se uma diminuição de ocorrência de falhas humanas devido à utilização de tecnologia na profissão. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

16. Acredita que a tecnologia poderá substituir o julgamento profissional do auditor? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

17. Na sua experiência em contagem de inventários, já teve contacto com etiquetas RFID e/ou rastreamento de produtos através de GPS? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não

18. A utilização de tecnologia tornou predominante as evidências digitais em prol de evidências físicas. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

19. Com a constante partilha de informação, o risco de ameaças de segurança cibernética aumentou na profissão de auditoria. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

20. Considerando a evolução tecnológica sentida na profissão, qual foi para si a(s) principal(is) alteração(ões)? *

21. Os termos "Big data", "Inteligência Artificial", "Realidade Aumentada", "Robots autónomos", são lhe familiares? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

22. Enquanto profissional de auditoria é o principal responsável pela sua formação contínua. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

23. A empresa de auditoria em que desempenha funções, coloca à sua disposição formações nas tecnologias 4.0? *

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

24. Se respondeu Sim à questão anterior, mencione qual(is) a(s) formação(ões) frequentada(s):

25. As empresas de auditoria aderem às ferramentas tecnológicas mais atuais do mercado. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

26. Como auditor, considera que tem competências digitais para responder aos desafios da Era 4.0. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

27. Um auditor com mais competências ao nível da tecnologia, fornece informação com maior valor ao cliente. *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Concordo totalmente

28. Indique o grau de importância das seguintes competências, considerando a realidade do auditor em contexto da Indústria 4.0. *

Marcar apenas uma oval por linha.

	Sem importância	Pouco importante	Moderado	Importante	Muito importante
Competências Tecnológicas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Competências Sociais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Competências Analíticas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Competências Técnicas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Competências de Comunicação	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Trabalho em Equipa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Agilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Adaptabilidade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Saber Ouvir	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Pensamento Crítico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Proatividade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Criatividade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Empatia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>