

Indústria 4.0: a percepção de estudantes de ciências contábeis, o perfil profissional e seus impactos

Raissa de Moraes Pereira – Graduanda em Ciências Contábeis da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – Autora do TCC

Paulo Emídio Lopes Gaetani – Mestre em Ciências Contábeis pela UFRJ e Professor do Departamento de Ciências Contábeis da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – Orientador do TCC

Resumo

O termo indústria 4.0 foi apresentado pelo governo alemão em 2011, durante a feira de Hannover, para fortalecer a parceria entre indústria, ciência e governo, visando o desenvolvimento das condições tecnológicas para inovações no país. O termo representa a visão dos negócios voltada para a transformação de processos de produção de forma digital, utilizando a Internet como interface para troca de informações. O objetivo principal deste trabalho é verificar as características da Indústria 4.0, e a percepção dos alunos de ciências contábeis da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, sobre os conhecimentos e competências necessárias para atuação em um cenário em que a indústria contará com processos altamente tecnológicos. Sendo assim, além da preocupação em quais serão as competências necessárias aos profissionais para o trabalho na indústria 4.0, é preciso levantar qual a perspectiva destes futuros profissionais para a contabilidade um mercado de processos e sistemas inteligentes, serão necessárias além de competências técnicas específicas, habilidades sociais e cognitivas elevadas.

Palavras-chaves: Indústria 4.0, Contabilidade, profissional contábil.

Abstract

The term industry 4.0 was introduced by the German government in 2011, during the Hannover fair, to strengthen the partnership between industry, science and government, aiming at the development of technological conditions for innovations in the country. The term represents the business vision aimed at transforming production processes digitally, using the Internet as an interface for exchanging information. The main objective of this work is to verify the characteristics of Industry 4.0, and the perception of students of accounting sciences at the Pontifical Catholic University of Minas Gerais, about the knowledge and skills necessary to act in a scenario in which the industry will have highly technological processes. Therefore, in addition to the concern with which skills will be necessary for professionals to work in industry 4.0, it is necessary to raise the perspective of these future professionals for accounting, a market of intelligent processes and systems, besides specific technical skills, high social and cognitive.

Keywords: Industry 4.0, Accounting, professional accountant

1 Introdução

Ao longo do tempo a humanidade passou por modificações econômicas e tecnológicas alterando o contexto social e garantindo a eficiência nas produções. As revoluções industriais foram essenciais para a consolidação da indústria e do capitalismo, causando grandes transformações na economia mundial e nas relações de trabalho. Desde a virada do século XXI estamos vivendo a chamada quarta revolução industrial, conhecida também como Indústria 4.0, descrita como uma onda de inovações aplicáveis às indústrias, que trará desafios e oportunidades ao sistema econômico mundial, por impactar diretamente os meios de produção, as relações de trabalho e a interação entre empresas e consumidores.

O termo indústria 4.0 foi apresentado pelo governo alemão em 2011, durante a feira de Hannover, para fortalecer a parceria entre indústria, ciência e governo, visando o desenvolvimento das condições tecnológicas para inovações no país (CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA, 2016a). O termo representa a visão dos negócios voltada para a transformação de processos de produção de forma digital, utilizando a Internet como interface para troca de informações (antes, durante e depois dos processos produtivos), permitindo maior controle, análise de dados, flexibilização e customização das linhas de produção. (MADEIRA *et al.*, 2017; NETO *et al.*, 2018; PEREIRA E SIMONETTO, 2018; SACOMANO *et al.*, org, 2018; SOUZA E GASPARETTO, 2018).

2 Justificativa

O trabalho discorre sobre as mudanças no mercado profissional perante as inovações trazidas pela indústria 4.0 e as competências necessárias para que os profissionais de contabilidade possam garantir a competitividade no mercado de trabalho.

O egresso do curso de ciências contábeis deverá ser capaz de acompanhar e reconhecer as mudanças em andamento no mercado de trabalho e na economia, permitindo capacitar-se para as inovações nos processos e meios de produção, e assim garantir um papel de liderança no cenário econômico da Indústria 4.0.

Para a ciência, verificar os estudos sobre o assunto e instigar o meio acadêmico para a observância da necessidade da abordagem sobre os principais aspectos, entendendo o panorama e possíveis cenários futuros do mercado de trabalho, para que garantam a formação de recursos humanos capacitados para atuação no mercado de contabilidade.

3 Referencial teórico

O estudo da indústria 4.0 que ainda se encontra em desenvolvimento, possibilita a preparação do mercado, dos profissionais e economias no que tange ao reconhecimento das oportunidades que surgirão a partir das inovações, além de mapear e mitigar a ameaça eminente de defasagem tecnológica e processual, que afetará a competitividade dos atuais modelos de negócio.

Schwab (2016 p. 43) salienta que a quarta revolução industrial implicará na revisão das atuais estruturas econômicas e organizacionais para o melhor aproveitamento das oportunidades que surgirão através das novas tecnologias, e se considera otimista ao acreditar que a demanda de profissionais com qualidades técnicas, multidisciplinares e interpessoais com remunerações altas poderão criar a demanda de serviços e produtos necessários para balancear o desemprego daqueles que não se adaptarão ao mercado de trabalho futuro, visto que, por

utilizar de menos esforço manual e consequentemente a demanda de menos atores humanos nos processos de produção, a indústria 4.0 criará menos postos de trabalho nas novas indústria do que nas revoluções anteriores.

O World Economic Forum (2016, p. 3) ressalta que “a capacidade de antecipar e preparar os requisitos de habilidades futuras, (...) e os efeitos nos empregos é cada vez mais crítico para negócios, governos e indivíduos, a fim de aproveitar plenamente as oportunidades apresentadas por essas tendências e mitigar resultados indesejáveis” (tradução nossa)¹. Schwab (2016, p. 25), complementa ao comentar que é responsabilidade dos agentes de mudança da indústria 4.0 (empresas, governo e faculdades/escolas), garantir que as transformações e inovações possam desencadear oportunidades para todos, estabelecendo um conjunto de valores comuns para guiar as escolhas políticas, e ainda exalta a importância da colaboração dos países mais desenvolvidos para com os países em desenvolvimento:

(...) mesmo que as economias mais avançadas estejam preocupadas apenas com seus próprios desafios. Garantir que nenhuma faixa do globo seja deixada para trás não é um imperativo moral; é um objetivo crucial para mitigar o risco de instabilidade mundial, em razão da geopolítica e dos desafios de segurança causados, por exemplo, pelos fluxos migratórios. (SCHWAB, 2016, p. 55)

Portanto, a identificação e preparação para os impactos e oportunidades trazidos pela aplicação dos conceitos e ferramentas da indústria 4.0, bem como mapear os pontos críticos de transição que precisarão ser bem definidos e tratados para assegurar que sociedade e empresas, em conjunto, possam se beneficiar de todas as oportunidades.

Um estudo realizado pelo Fórum Econômico Mundial (WEF) em 2015, com base no resultado de questionário disponibilizado online para Diretores e gerentes de Recursos Humanos, Diretores executivos e Diretores estratégicos, de 371 indústrias, das 15 maiores economias desenvolvidas, emergentes e regiões econômicas, dentre elas: Austrália, Brasil, África do Sul, China, Associação das Nações do Sudeste Asiático e Estados Unidos, verificou a partir dos dados coletados no Brasil (Anexo A), informações relevantes para todos os agentes (empresas, consumidores e governo). (WORLD ECONOMIC FORUM, 2016)

De acordo com os empresários e diretores de recursos humanos brasileiros pesquisados, as principais tendências que impactarão as indústrias, são o acesso da classe média a mercados emergentes (45%) e a falta de regulamentação e cultura para a ruptura das relações de trabalho atuais (42%).

Quanto às barreiras de entrada neste novo mercado, consideram como mais relevantes a falta de conhecimento das tecnologias e mudanças disruptivas (55%), a falta de sinergia entre as estratégias de inovação e as estratégias de negócio (48%) e a pressão dos acionistas quanto a rentabilidade no curto prazo (48%). Das estratégias que consideram prioritárias estão: investir na requalificação de funcionários (59%) e focar em talentos femininos (28%).

A análise feita pelo Fórum Econômico Mundial, a partir da combinação das respostas, é de que o impacto esperado da aplicação da Indústria 4.0 no Brasil será negativo, visto que é

¹ the ability to anticipate and prepare for future skills requirements, job content and the aggregate effect on employment is increasingly critical for businesses, governments and individuals in order to fully seize the opportunities presented by these trends—and to mitigate undesirable outcomes

necessário a implantação concreta de políticas de mudanças, compartilhamento de conhecimento e preparação da mão de obra.

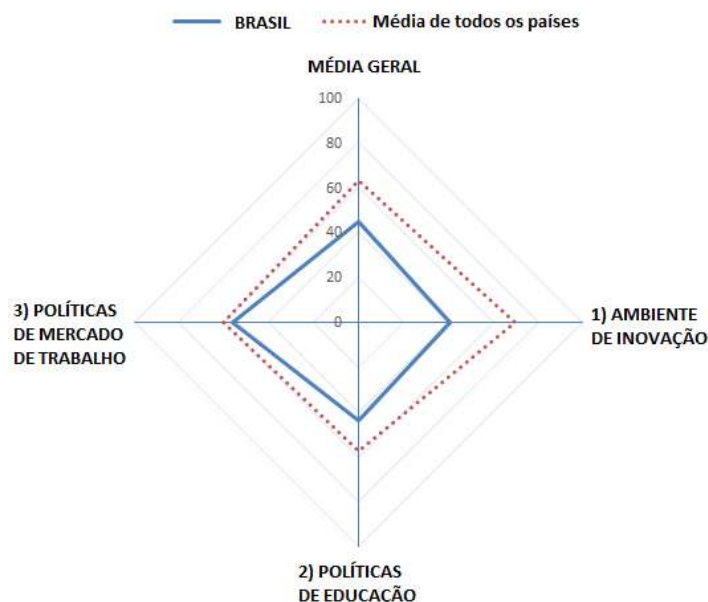
A Confederação Nacional da Indústria (2016b), realizou uma sondagem de 2.225 empresas, sendo 910 pequenas, 815 médias e 500 grandes, em janeiro de 2016, para entender melhor o cenário brasileiro frente às mudanças da Indústria 4.0. Foi possível verificar que o uso de tecnologias digitais como: automação digital com e sem sensores, uso de simulações virtuais, utilização de serviços em nuvem associado aos produtos, processamento de big data, monitoramento e controle remoto da produção, é pouco difundida na indústria brasileira. Bem como verificou que das empresas que utilizam ao menos uma das tecnologias, buscam como resultado a melhoria de processos e redução de custos.

O alto custo de implantação das ferramentas e a pouca oferta de trabalhadores qualificados, são apontados como principais barreiras para adoção das tecnologias nos meios de produção, indicando que o governo deve priorizar a infraestrutura, a educação e a possibilidade de financiamentos flexíveis para adquirir componentes e desenvolvimento de novas tecnologias.

Um relatório publicado pelo The Economist Intelligence Unit em 2018, demonstrou os resultados do nível de preparação de 25 países para eminente onda de automação, por meio de pesquisa realizada por um índice construído pelo The Economist, com as respostas coletadas em entrevistas com especialistas de todo o mundo, no segundo semestre de 2017, e ainda contou com a colaboração e aconselhamento de especialistas e autoridades no assunto de automatização, incluindo professores de universidades como Boston University e a Universidade de São Paulo, utilizando de critérios para classificação dos países, como: Ambiente de inovação, políticas de educação e políticas do mercado de trabalho.

A partir do estudo, é possível concluir que dos países pesquisados, o Brasil está entre os países menos preparados para a onda de automação. No ranking geral de 25 países o Brasil ocupa a 19ª colocação com média de 46,4 de preparação para um cenário de automação. Conforme apontado no gráfico 1, o Brasil apresentou médias mais baixas do que a média geral dos países pesquisados em todos os critérios, em evidência, o critério de Ambiente de Inovação, em que o Brasil foi classificado na 25ª colocação, com média de 40,6, bem distante da média geral neste critério (69,9).

Gráfico 1 - Médias Brasil



Fonte: Adaptado de The Economist, 2018.

Ainda, em estudo realizado pelo Laboratório do Futuro (2019), projeto da Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ, comparou o Brasil com outros 42 países emergentes, entre eles Argentina e Uruguai além de integrantes da Organização de Cooperação e de Desenvolvimento Econômico, em relação ao risco de automatização das profissões. É possível verificar que entre os países pesquisados, o Brasil garante uma boa colocação na 6ª posição, com 60% de risco de automatização sob os empregos no país, abaixo da média encontrada para países em desenvolvimento (67%), e não muito distante do risco encontrado para os países da OCDE, classificado em 57%.

Entretanto, a média brasileira é distante da média de países desenvolvidos, como na Suíça, onde a Deloitte (2015c, p.6) classificou a probabilidade de automação das profissões no país 48%, e o Reino Unido com 35% de profissões com alto risco de automatização, de acordo com relatório também da Deloitte (2015a, p.8). Frey e Osborne (2013, p. 1) classificam que 47% das ocupações dos Estados Unidos estão sob risco de automatização, a diferença de probabilidade entre o Brasil e Estados Unidos, pode ser justificada, segundo estudo realizado por Maia e Sakamoto (2015), comparando Brasil e Estados Unidos, em como a ocupação pode definir a desigualdade de renda, em que é possível verificar que a proporção de ocupações brasileiras relativas a atividades consideradas como automatizáveis (como a agropecuária, serviços domésticos e trabalhadores manuais), é maior do que a proporção encontrada nos Estados Unidos.

Contudo, Marco Henrique Terra, diretor do centro de Robótica da Universidade de São Paulo, acredita que a automatização de áreas como a agricultura, podem se tornar uma grande oportunidade para países emergentes, pois possibilitará um aumento na produtividade, permitindo a competição com os países desenvolvidos. Argumento defendido por Steinmueller (2008), ao dizer que a aplicação de tecnologias de informação e comunicação, possibilita aos

países em desenvolvimento a “dar um salto”, em produtividade, podendo reduzir a diferença em relação a países desenvolvidos, desde que atendam a três requisitos: capacidade de absorção para utilização das TIC’s, conhecimento necessário para uso efetivo das ferramentas tecnológicas e ter acesso a tecnologias complementares ao uso das TIC’s.

McKinsey Global Institute (2017, p. 15-16) ainda pontua que considerando a redução na taxa de aumento da população economicamente ativa do país, o Brasil precisaria adotar fontes adicionais de produtividade, além da automação, como por exemplo, a transformação de processos, para alcançar uma trajetória mais rápida e proporcional às expectativas de crescimento.

O estudo elaborado por Frey e Osborne (2013) realizado nos Estados Unidos coletou dados de 702 atividades profissionais, e estimou a probabilidade de digitalização das funções pesquisadas, sendo 47% dessas, consideradas com alto risco de digitalização. É possível identificar neste estudo que as funções com maior exigência de competências como: criatividade, adaptabilidade, inovação e um perfil multidisciplinar, possuem menor probabilidade de automatização/ digitalização, estes profissionais serão valorizados, tornando-se ativos importantes para suas organizações. Em contrapartida haverá uma desvalorização de ocupações rotineiras, visto que, quanto mais repetitivas as funções exercidas, mais se tornam “algoritmáveis”, ou seja, mais fáceis para que uma máquina possa compreender e executar as funções exercidas. (FERNANDES, 2018; FREY E OSBORNE, 2013; SACOMANO *et al.*, org, 2018; SCHWAB, 2016).

A profissão contábil no cenário atual é de extrema importância para os atuais modelos de negócio pois, de acordo com Marion, 1998 p.15, “As empresas estão percebendo que sem uma boa contabilidade, não há dados para a tomada de decisão numa economia que a cada dia exige mais competência e competição”.

Entretanto, Frey e Osborne (2013), classificam as atividades de contadores e auditores, análises de orçamentos e apuração de impostos nas posições, 594, 589 e 695 respectivamente, indicando que são atividades com alta probabilidade de digitalização. Na pesquisa realizada pelo Laboratório do Futuro (2019), foi constatado, conforme anexo B, que a região sudeste do Brasil está mais suscetível a automatização do que outras regiões como sul e nordeste, a pesquisa ainda realizou a conversão dos dados obtidos por Frey e Osborne (2013) para ocupações de acordo a Classificação Brasileira de Ocupações, classificando as ocupações relacionadas a contabilidade da seguinte forma:

Quadro 1 – Probabilidade de automação X ocupação

CBO	OCUPAÇÃO	PROBABILIDADE DE AUTOMAÇÃO
410215	Supervisor de contas a pagar	1,40%
410220	Supervisor de controle patrimonial	1,40%
420110	Supervisor de cobrança	1,40%
234815	Professor de contabilidade	3%
123110	Diretor administrativo e financeiro	7%
142115	Gerente financeiro	7%
252545	Analista financeiro	23%

252215	Perito Contábil	33%
254105	Auditor-fiscal da receita federal	93%
254405	Fiscal de tributos estaduais	93%
254410	Fiscal de tributos municipais	93%
252205	Auditor (contadores e afins)	94%
252210	Contador	94%
351105	Técnico de contabilidade	98%
351110	Chefe de contabilidade (Técnico)	98%
351115	Consultor contábil (Técnico)	98%
413110	Auxiliar de contabilidade	98%

Fonte: adaptado de Laboratório do Futuro,2019.

Apesar do impacto previsto no mercado para profissionais de contabilidade, Iudícibus (2009) explicita que a contabilidade se adapta e reflete o desenvolvimento social e econômico em que se encontra.

(...) O grau de desenvolvimento das teorias contábeis e de suas práticas está diretamente associado, na maioria das vezes, ao grau de desenvolvimento comercial, social e institucional das sociedades, cidades e nações. (IUDÍCIBUS, 2009, p.16)

Segundo Schwab (2016 p. 53), “o talento, mais que o capital, representará o fator crucial de produção”, indicando que o recurso humano capacitado será essencial para manter a competitividade, subsidiar o crescimento e gerar valor para corporação em termos de inovação e produtividade.

No quadro abaixo foram elencadas as competências consideradas necessárias para os profissionais na atuação no mercado de trabalho no contexto da indústria 4.0, de acordo com os autores pesquisados para a realização do presente trabalho:

Quadro 2 – Competências profissionais

AUTOR	PUBLICAÇÃO	COMPETÊNCIAS
Aires, Moreira e Freire, 2017 a e b	Indústria 4.0: competências requeridas aos profissionais da quarta revolução industrial e Indústria 4.0: desafios e tendências para a gestão do conhecimento	A habilidade de aprendizado ágil, participação de equipes multidisciplinares, com elevado conhecimento técnico, flexibilidade e de interação em diferentes áreas do conhecimento. Além de criatividade, inovação, comunicação e solução de problemas.
	Industry 4.0: challenges and	Planejamento estratégico, pensamento

Deloitte 2014	solutions for the digital transformation and use of exponential technologies	analítico e inovação
Fundação Dom Cabral, 2016	Impactos da indústria 4.0	Criatividade, cognição, decisão sobre incertezas e desenvolvimento de novas ideias, adaptabilidade, capacidade de aprender coisas novas e novos contextos.
Fundação Dom Cabral, 2018	Gestão de negócios e pessoas na indústria 4.0	Valorização de competências relacionadas com a criatividade, bem como habilidades sociais e de tomada de decisão em condições de incerteza
Kagerman et al, 2013	Recommendations for implementing the strategic initiative	Habilidades de comunicação, organização do próprio trabalho, flexibilidade e adaptabilidade.
Mckinsey Global Institute, 2017	A future that works automation, employment, and productivity	Pensamento lógico, resolução de problemas, habilidades sociais e emocionais, de desenvolvimento e capacitação de outras pessoas, criatividade
Sacomano et al (org), 2018	Indústria 4.0: conceitos e fundamentos	Habilidade e conhecimento em TI, processamento e análise de dados, conhecimentos de data science e estatística, análise organizacional e processual, adaptabilidade, inteligência social, capacidade de comunicação, raciocínio lógico e analítico, um perfil multidisciplinar.
Schwab, 2016	Quarta revolução industrial	Habilidades de resolução de problemas complexos, competências sociais e de sistemas, facilidade para trabalhar em colaboração com máquinas cada vez mais ágeis e inteligentes, criatividade, talento, adaptabilidade, capacidade de aprender novas habilidades e abordagens, criatividade

Souza e Gasparetto, 2018	Características e impactos da indústria 4.0	Trabalho colaborativo e em equipe, gestão de tempo, resolução de problemas complexos, raciocínio analítico e disposição para compartilhar decisões
World Economic Forum, 2016	The future of jobs: employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution	Criatividade, pensamento lógico e matemático, percepção de problemas, flexibilidade cognitiva, inteligência emocional, negociação, persuasão, pensamento crítico, análise de dados e sistemas.

Fonte: elaborado pela autora.

Sendo assim, além da preocupação em quais serão as competências necessárias aos profissionais de contabilidade para o trabalho na indústria 4.0, é preciso também avaliar como será a qualificação destes profissionais para atuação em um mercado de processos e sistemas inteligentes, em que serão necessárias além de competências técnicas específicas, habilidades sociais e cognitivas elevadas.

Para que as empresas possam garantir o aproveitamento de todas as oportunidades das inovações, deverão priorizar e implementar estratégias de treinamento e formação de recursos humanos de forma organizada, possibilitando o aprendizado no ambiente de trabalho por meio de projetos de melhores práticas ou até mesmo o aprendizado digital, pois não poderão mais ser apenas consumidoras passivas de capital humano formado. (KAGERMAN *et al.*, 2017; WORLD ECONOMIC FORUM, 2016; SANTOS, ALBERTO, LIMA E CHARRUA SANTOS, 2018).

Aires, Moreira e Freire (2017) e Madeira *et al* (2017), apontam a necessidade de revisão das matrizes curriculares nas universidades acadêmicas para que possam desenvolver os conhecimentos e habilidades necessários no contexto de um novo cenário econômico, visto que os currículos parecem não acompanhar a necessidade de desenvolvimento de novas competências diante da velocidade em que as exigências do mercado se transformam.

Faculdades como Stanford e Harvard, já possuem programas de ensino para desenvolvimento pessoal através, por exemplo, do ensino de *design thinking*, o objetivo não é dizer aos alunos o que precisam fazer ou podem fazer com suas vidas, e sim ensiná-los a como pensar em suas vidas e carreiras de forma racional mantendo os no controle, reconhecendo e aprimorando suas habilidades para prepará-los para as rápidas mudanças que já acontecem no mercado de trabalho. (PULITZER CENTER, 2019).

Nota-se que profissionais com o perfil multidisciplinar que possuam competências relacionadas à inovação, criatividade, adaptabilidade, conhecimentos técnicos e pensamento crítico se destacarão no mercado de trabalho da indústria 4.0, pontuando ainda a importância da identificação destas competências, a fim de assegurar que os profissionais poderão contar com a qualificação necessária no sistema educacional em conjunto com o ambiente empresarial para atuação conforme as expectativas do mercado.

4 Desenvolvimento

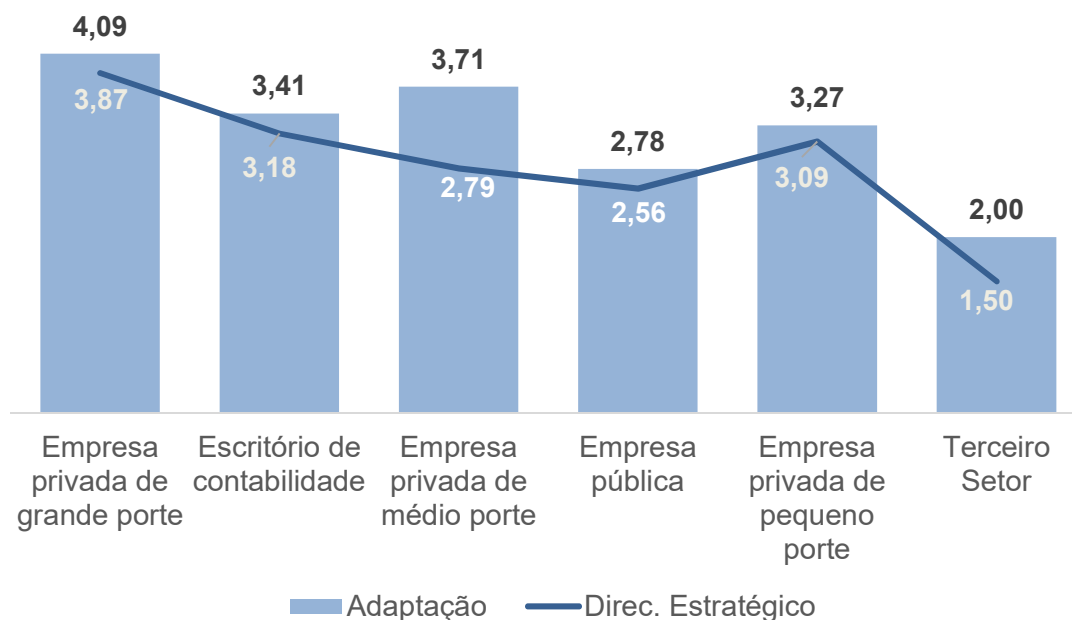
A coleta de dados foi realizada através de questionário disponibilizado online, entre os dias 28/04/2020 e 27/05/2020, com um total de 101 respostas de alunos matriculados em Ciências Contábeis na Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais nas modalidades virtual, presencial e semipresencial.

As perguntas foram elaboradas utilizando a escala de Likert, para que os respondentes quantificassem de 1 a 5, o quanto concordam e/ou dominam as afirmações apresentadas, de modo a permitir a mensuração do conhecimento e percepções dos pesquisados.

Das respostas, 60,40% foram enviadas por mulheres, a faixa etária de 59,40% dos pesquisados é de mais de 25 anos, 50,50% destes, estudam por meio da modalidade virtual e 38,60% indicaram que estão cursando o 8º período. Do total de pesquisados, 81 (80,20%) indicaram que atualmente fazem estágio ou trabalham na área administrativa, contábil ou financeira, sendo a maioria em empresas privadas de grande porte (28,40%) e escritórios de contabilidade (27,16%).

É notável que a percepção dos pesquisados, quanto ao nível considerado de direcionamento estratégico referente a preparação para o cenário da indústria avançada nas empresas em que atuam, está diretamente ligada à percepção de adaptação das empresas neste cenário. Sendo o reconhecimento e preparação pelas empresas parte essencial para adaptação e transição digital, para que, conforme explicitado por Schwab (2016) e Deloitte (2015b), seus processos não se tornem obsoletos e consequentemente defasados em relação a seus concorrentes.

Gráfico 2 – Porte X Adaptação X Direcionamento estratégico



Fonte: Elaborado pela autora.

Das ferramentas tecnológicas indicadas como mais utilizadas pelos pesquisados no ambiente empresarial, destacam-se “assinaturas digitais” (30,41%) e “Ferramentas em Nuvem” (25,77%), enquanto apenas 13,40% das respostas indicavam utilizar de tecnologias como

inteligência artificial, impressão 3D e Data Analytics, consideradas precursoras para a digitalização dos processos. Ainda, o baixo percentual de uso destas tecnologias, confirmam as indicações do estudo do World Economic Forum (2016), onde os pesquisados consideraram que a falta de conhecimento sobre as tecnologias e mudanças disruptivas são relevantes barreiras de entrada para a Indústria 4.0 no Brasil.

Por possuir grande parte de suas ocupações relacionadas atividades rotineiras e manuais, como agropecuária, serviços domésticos e suporte administrativo, nos estudos realizados pelo Laboratório do Futuro (2019), o Brasil foi apontado com 60% de ocupações passíveis de automatização, bem distante da média de substituição da força de trabalho em países desenvolvidos como Suíça (48%) e Estados Unidos (47%), em uma escala de 1 a 5, os pesquisados demonstraram baixo conhecimento sobre as características e tecnologias principais aplicáveis na Indústria 4.0, com uma média de 3,04, indicando a necessidade de verificação desses pontos para formação e preparação dos futuros profissionais de contabilidade pois, conforme apontado no estudo realizado pelo The Economist (2018), o Brasil está abaixo da média, em relação aos demais países pesquisados, nas políticas de educação, de inovação e do mercado trabalho, para atender as expectativas referentes a adaptação dos processos e agentes na Indústria 4.0, além de fundamentar a pesquisa realizada pela Confederação Nacional da Indústria (2016b), onde foi verificado que a pouca oferta de trabalhadores qualificados é uma das principais barreiras para adoção de tecnologias nos meios de produção.

Quanto as habilidades e competências relacionadas no questionário, em uma escala de 1 a 5, os pesquisados obtiveram uma média geral de 3,52, em destaque, a habilidade relacionada a “Programação e desenvolvimento de projetos” obteve a menor média de conhecimento (2,81), ainda, este ponto foi sinalizado pelos pesquisados como um dos principais assuntos que poderiam impulsionar seu desenvolvimento para atuação no mercado da indústria avançada (Cursos e palestras na área de tecnologia da informação, com 19,31% das respostas).

Tabela 1 - Profissional da Indústria 4.0

Profissional da Indústria 4.0	Média	Mediana	Desvio Padrão
Questões técnicas de contabilidade	3,29	3,00	1,08
Programação e desenvolvimento de projetos	2,81	3,00	1,11
Multidisciplinaridade	3,56	4,00	0,92
Processamento e análise de dados	3,40	3,00	0,99
Criatividade e inovação	3,59	4,00	0,84
Pensamento lógico, resolução de problemas	3,79	4,00	0,74
Habilidades social e emocionais	3,76	4,00	0,78
Flexibilidade e adaptabilidade em cenários de mudanças	3,95	4,00	0,84

Fonte: elaborado pela autora.

Contudo, apesar das perspectivas negativas para a adaptação do Brasil para a Indústria 4.0, e os resultados das pesquisas realizadas por Frey e Osborne (2013), complementado pelo Laboratório do Futuro (2019), indicando que as ocupações relacionadas a contabilidade possuem alta probabilidade de automatização, é possível verificar que na percepção dos

pesquisados, em uma escala de 1 a 5, a contabilidade obteve uma média total de 4,00 no nível de adaptação em um cenário altamente digitalizado, sendo que das 101 respostas coletadas, 72,27% classificaram a adaptabilidade da contabilidade entre 4 e 5, confirmando a ideia de Iudícibus (2009), ao considerar que a contabilidade se adapta de acordo com o meio em que está inserida. Ainda, 54,45% dos pesquisados consideraram que estão preparados para atuação na indústria avançada, apesar do baixo conhecimento das tecnologias e competências.

Visto o momento de instabilidade e busca de inovações que estamos vivendo devido a pandemia de COVID-19, foi incluído no questionário questões relativas à forma que as empresas lidaram/lidam com o trabalho remoto, bem como a percepção dos respondentes sobre esta nova realidade.

Dos pesquisados, 81,48% tiveram suas rotinas alteradas para trabalho em *home office*, sendo as empresas privada de grande porte (30,30%), médio porte (16,67%) e escritórios de contabilidade (27,27%) as empresas em que os pesquisados informaram que houve a possibilidade de trabalho remoto, com estrutura avaliada em 4,36 para empresas privadas de médio porte, 4,15 de grande porte e 3,89 para escritórios de contabilidade. É possível verificar que as empresas que apresentaram melhor estrutura para o trabalho remoto, na percepção dos respondentes, foram justamente as empresas indicadas com as maiores médias para adaptação a indústria 4.0.

Os principais problemas indicados pelos respondentes para a execução do trabalho remoto foram “Processos burocráticos dependentes de papel” e problemas relacionados a conexão de internet, ambos representaram 31,50% dos problemas indicados. Das ferramentas mais utilizadas para possibilitar o trabalho remoto, o uso de e-mail e ferramentas como Teams e Skype que permitem uma comunicação facilitada entre equipes representaram 48,26% das respostas relativa as principais ferramentas utilizadas neste período.

Contudo, questionados sobre o nível de eficiência obtida durante o trabalho remoto, 78,79% qualificaram a efetividade do trabalho remoto entre 4 e 5, e apenas 3,03% qualificaram como 1, em média a efetividade do trabalho remoto foi qualificada em 4,13.

Dos pesquisados que se classificaram entre 4 e 5 para o nível de adaptação para atuação no cenário da indústria avançada, 60,00% são mulheres, estudantes da modalidade virtual (49,09%), que trabalham ou fazem estágio na área administrativa, contábil ou financeira (85,45%) em escritórios de contabilidade (31,91%), este possuem média geral de conhecimento de todos itens relacionados em 3,58.

5 Conclusão

Desde a virada do século estamos vivendo a chamada quarta revolução industrial, conhecida também como Indústria 4.0, descrita como uma onda de inovações aplicáveis às indústrias, que trará desafios e oportunidades ao sistema econômico mundial, por impactar diretamente os meios de produção, as relações de trabalho e a interação entre empresas e consumidores. O conceito traz aspectos relevantes aos processos produtivos, como a automação e robotização, permitindo a produção personalizada em massa.

Além disso, as alterações nos modelos de negócio, provocarão uma reestruturação das relações de trabalho, visto que, assim como nas revoluções anteriores a atuação humana deixará de ser requisitada para processos braçais e repetitivos. Os processos atuais serão substituídos por máquinas e algoritmos capazes de realizar o trabalho de forma organizada, rastreável e flexível.

Portanto, cabe aos agentes impactados (empresas, governos, academias e profissionais), a identificação e preparação para as mudanças, bem como a busca por qualificação. A

preparação e adaptação das competências necessárias para atender às demandas das indústrias inteligentes é necessária aos profissionais, a fim de prezar pela competitividade, uma vez que as estruturas e competências atuais se tornarão obsoletas diante do desenvolvimento tecnológico eminente.

No resultado da pesquisa realizada com executivos brasileiros pelo World Economic Forum (2015), foi considerado como estratégia prioritária para adoção de tecnologias nos processos produtivos, o investimento na requalificação de seus funcionários, pois apesar das universidades necessitarem de revisar suas matrizes curriculares afim de atender as expectativas relacionadas as competências e habilidades para a indústria avançada no mercado, conforme explicitado por Aires, Moreira e Freire (2017), as empresas não poderão ser apenas consumidoras passivas de capital humano, sendo também responsabilidade destas a formação de capital humano qualificado.

Como fruto deste trabalho foi possível verificar que as atividades rotineiras e repetitivas são altamente “algoritmáveis”, por adotarem padrões de fácil identificação, e, portanto, poderem ser reconhecidas e aprendidas por inteligência artificial. Assim aos seres humanos serão destinadas tarefas que necessitam de habilidades intrinsecamente humanas, como inovação, criatividade, adaptabilidade, conhecimentos técnicos e pensamento crítico (que as máquinas ainda não podem reproduzir), neste ponto, a automatização dos processos poderia então nos tornar mais humanos, conforme indicado pelo Mckinsey Global Institute (2017).

Vale notar que, ainda que a digitalização e automatização impulse mudanças no mercado, o profissional contábil tende a ser um profissional valorizado, pois conforme as competências relacionadas pelo *International Accounting Education Standards Board* - IAESB (2014), os profissionais de contabilidade possuem intrinsecamente, para desenvolvimento de suas funções, características como a multidisciplinaridade e visão sistêmica dos processos e operações, o que permitirá ser um agente determinante para elaboração e construção de novos processos e automatizações, tornando-se um ativo para organização em que atua. Porém, neste momento de transição, apesar do estigma conservador atribuído ao contador, será necessário aos profissionais de contabilidade, compreensão ampla do cenário, para identificar oportunidades e desafios para adaptação da profissão e de seus processos, bem como, utilizar das tecnologias em conjunto as suas habilidades técnicas para impulsionar a eficiência de suas tarefas, garantido um trabalho de qualidade. Uma vez que, quanto mais imersos na realidade da Indústria 4.0, contabilidade digital, etc as funções e processos serão alteradas/adaptadas permanentemente.

As respostas pessoais e profissionais a pandemia do COVID-19, no primeiro semestre de 2020, tanto no meio acadêmico quanto no profissional, com a adoção do regime letivo remoto e do “*home office*”, confirmam a percepção dos alunos de ciências contábeis da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais sobre esta nova realidade, onde a maioria das ferramentas para a migração para o mundo virtual/digital já se encontravam disponíveis e a sua adaptação foi imediata.

Referências

AIRES, Regina Wundrack do Amaral; MOREIRA, Fernanda Kempner; FREIRE, Patrícia de Sá. **Indústria 4.0: Competências requeridas aos profissionais da quarta revolução industrial**. VII Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação, Foz do Iguaçu/PR, p. 1-15, set./2017.

AICPA – American Institute of Certified Public Accountants. **Mapping of the Core Competency Framework to the Skills Tested on the CPA Exam**. New York: AICPA. 2010. Disponível em: < <http://www.aicpa.org/>>. Acesso em: 25 mai. 2020.

BEUREN, Ilse Maria (org) et al. **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: Teoria e prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

BRASIL ESCOLA. **Revolução Industrial**. Disponível em: <https://brasile scola.uol.com.br/historiag/revolucao-industrial.htm>. Acesso em: 22 jul. 2019.

BRASIL. **Lei do bem**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111196.htm. Acesso em: 21/ mar. 2020.

CÂMARA DA INDÚSTRIA 4.0. **Plano de ação da Câmara Brasileira da Industria 4.0 do Brasil 2019-2022**. Brasília, DF, 2019.

CARDOSO, Ricardo; RICCIO, Edson; ALBUQUERQUE, Lindolfo. **Competências do contador: um estudo sobre a existência de uma estrutura de interdependência**. Revista de Administração – RAUSP, vol. 44, n. 4, p. 365-379, São Paulo, out-dez/2009

CERVO, Amado Luiz; BERVIAN, Pedro Alcino; SILVA, Roberto Da; **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **Desafios para a indústria 4.0 no Brasil**. Distrito Federal: Brasília, 2016a.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA. **Indústria 4.0. Sondagem especial**. Brasília, n. 2, maio 2016b

DELOITTE. **From Brawns to Brains: The Impact of Technology on Jobs in the UK**, 2015a.

DELOITTE. **Industry 4.0: challenges and solutions for the digital transformation and use of exponential technologies**, 2015b.

DELOITTE. **Man and Machine: Robots on the rise? The impact of automation on the Swiss job market**, 2015c.

FERNANDES, Bruno Henrique. **Gestão de negócios e pessoas na Indústria 4.0**. DOM, Nova Lima, v. 11, n. 34, p. 86-91, jan.-abril/2018. Disponível em:

<https://www.fdc.org.br/conhecimento/publicacoes/artigos-revista-dom-32923>. Acesso em: 13 out. 2019.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO (FIRJAN). **Indústria 4.0: Panorama da Inovação**. 2016.

FINANCIADORA DE INOVAÇÃO E PESQUISA (FINEP). **Finep Inovacred 4.0**. Disponível em: <http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/programas-e-linhas/inovacred4-0>. Acesso em: 29 set. 2019

FREY, Carl Benedict.; OSBORNE, Michael A. **The future of employment: how susceptible are jobs to computerisation?** Oxford, p.1-72, set. 2013. Disponível em: <https://www.oxfordmartin.ox.ac.uk/downloads/academic/The_Future_of_Employment.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2018

FUNDAÇÃO DOM CABRAL. **Impactos da indústria 4.0: pesquisa sobre digitalização**. 2016

GIL, Antônio C. **Como elaborar projeto de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, Antônio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HERMANN, M.; PENTEK, T.; OTTO, B. **Design principles for industries 4.0 scenarios: a literature review**. In: Annual Hawaii International Conference on System Sciences, 49. 2016, Estados Unidos. Washington, DC: IEEE Computer Society, 2016. p. 3928–3937

IUDÍCIBUS, Sérgio de. **Teoria da Contabilidade**. São Paulo: Atlas, 2009.

IAESB – INTERNATIONAL ACCOUNTING EDUCATION STANDARDS BOARD. **IES 3 - Initial Professional Development – Professional Skills (Revised)**. Disponível em: [https://www.ifac.org/system/files/publications/files/IAESB-IES-3-\(Revised\)_0.pdf](https://www.ifac.org/system/files/publications/files/IAESB-IES-3-(Revised)_0.pdf). Acesso em: 24 mai. 2020.

KARGERMAN et al. **Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0: Final report of the Industries 4.0 Working Group**. ACATECH: National Academy of Science and Engineering, p. 1-84, Abril. /2013.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos da metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LIMA, Y., STRAUCH, J.M., ESTEVES, M.G.P., SOUZA, J.M. de, CHAVES, M.B., GOMES, D.T. **O Futuro do Emprego no Brasil: Estimando o Impacto da Automação**. Laboratório do Futuro - UFRJ, Rio de Janeiro, 2019.

MADEIRA, Rodrigo G. et al. Formação no Instituto Politécnico de Tomar: **Alinhamento de competências para responder aos desafios da Indústria 4.0**. SUPERAVIT, Portugal, v. 1,

n. 2, p. 65-75, mar. /2017. Disponível em:
<<http://www.superavit.ipt.pt/index.php/superavit/article/view/23/6>>. Acesso em: 31 ago. 2019.

MAIA, Alexandre; SAKAMOTO, Arthur. **Occupational structure and socioeconomic inequality: a comparative study between Brazil and the United States**. Economia e Sociedade, vol. 24, no. 2, pp. 229–261, Ago. 2015.

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. **A future that works automation, employment, and productivity**. 2017

MARION, José Carlos. **Preparando-se para a profissão do futuro**. Contab. Vista e Rev., Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 14-21, mar./1998.

NETO, Anis Assad; et al. **A busca de uma identidade para a indústria 4.0**. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 4, n. 4, p. 1379-1395, jul./2018.

PEREIRA, Adriano; SIMONETTO, E. D. O. **Indústria 4.0: Conceitos e perspectivas para o Brasil**. Revista da Universidade Vale do Rio Verde, Vale do Rio Verde, v. 16, n. 1, p. 1-9, jul./2018.

PORTAL DA INDÚSTRIA. **Inovação e indústria 4.0 são fundamentais para o país caminhar rumo ao desenvolvimento**. Disponível em:
<https://noticias.portaldaindustria.com.br/noticias/inovacao-e-tecnologia/inovacao-e-industria-40-sao-fundamentais-para-o-pais-caminhar-rumo-ao-desenvolvimento/>. Acesso em: 29 set. 2019a

PORTAL DA INDÚSTRIA. **Quem somos**. Disponível em:
<http://www.portaldaindustria.com.br/cni/canais/mei/o-que-e-a-mei/>. Acesso em: 29 set. 2019b.

PRODANOV, Cleber Cristiano.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013.

PRODANOV, Cleber Cristiano; GRABOWSKI, Gabriel. **Educar para o fim do emprego?** Revista Práxis, set/dez/2019.

PULITZER CENTER. **The Rise of Importance of Personal Development Education in Higher Education**. Disponível em: <https://pulitzercenter.org/reporting/rise-importance-personal-development-education-higher-education>. Acesso em: 21 mar. 2020.

OLIVEIRA, Hugo; SILVA, Júlio. **Perfil profissional contábil: um estudo de suas habilidades**. Disponível em:
http://dvl.ccn.ufsc.br/congresso/arquivos_artigos/artigos/1044/20140425105314.pdf. Acesso em: 25 mai. 2020

SACOMANO, José Benedito et al (Org). **Indústria 4.0: Conceitos e fundamentos**. São Paulo: Edgar Blucher, 2018.

SANTOS, B. P., ALBERTO, A., LIMA, T., & CHARRUA SANTOS. F. **Indústria 4.0: desafios e oportunidades**. Revista Produção E Desenvolvimento, 4(1), 111-124, 2018.

SCHWAB, Klaus. **A quarta revolução industrial**. São Paulo: Edipro, 2016.

SOUZA, E. S. D; GASPARETTO, Valdirene. **Características e Impactos da Indústria 4.0: Percepção de Estudantes de Ciências Contábeis**. XXV Congresso Brasileiro de Custos, Vitória, ES, Brasil, p. 1-16.

SÓ HISTÓRIA. **Revolução Industrial**. Disponível em:
<https://www.sohistoria.com.br/resumos/revolucaoindustrial.php>. Acesso em: 22 jul. 2019.

STEINMUELLER, Edward. **ICT's and the possibilities for leapfrogging by developing countries**. *International Labour Review*, v. 140, n. 2, 193-210, jun-2008.

THE ECONOMIST INTELLIGENCE UNIT. **Automation Readiness Index**. Disponível em:<https://www.automationreadiness.eiu.com/static/download/PDF.pdf>, 2018. Acesso em: 25 mai. 2020.

VELÁSQUEZ, Nancy; ESTEVEZ, Elsa; PESADO, Patricia. **Cloud Computing, Big Data, and the Industry 4.0 Reference Architectures**: Cloud Computing, Big Data y las Arquitecturas de Referencia de la Indústria 4.0. *Journal of Computer Science & Technology*: subtítulo da revista, Local, v. 18, n. 3, p. 1-10,

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 16 edição. São Paulo: Atlas, 2016.

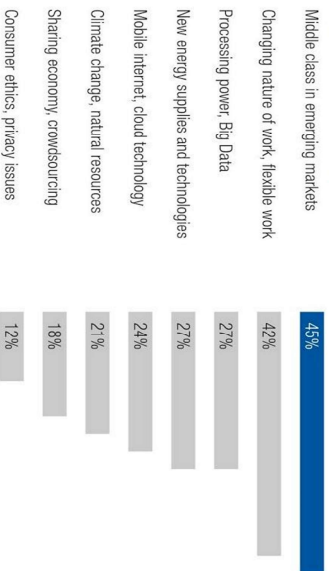
WORLD ECONOMIC FORUM. **The future of Jobs: Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution**. 2016.

ANEXO A - RESULTADOS FÓRUM ECONÔMICO MUNDIAL - BRASIL

Country Profile Brazil

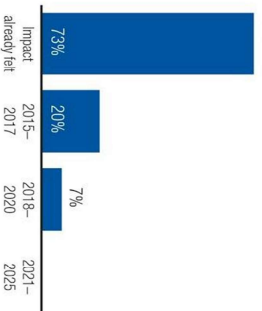
Drivers of Change

Top Trends Impacting Industries



Disruption in Focus: Middle class in emerging markets

Expected Time to Impact on Employee Skills



**Expected
Impact on
Employment
Outlook:
Negative**

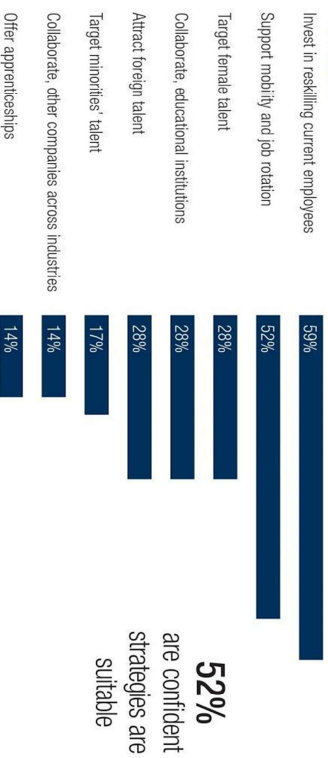
Change Management and Future Workforce Planning

Barriers



69%
believe future
workforce planning
is a leadership
priority

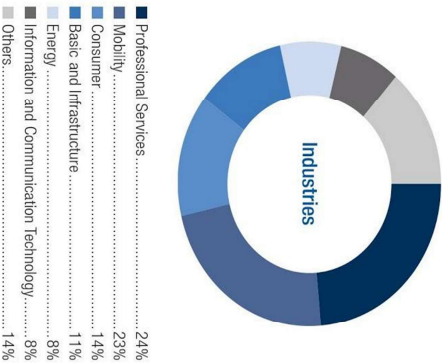
Strategies



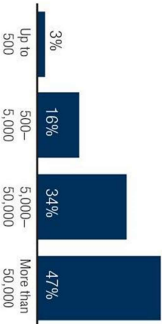
52%
are confident
strategies are
suitable

Country Profile Brazil

Sample Overview



Number of Employees



Workforce Disruption

Main Industries

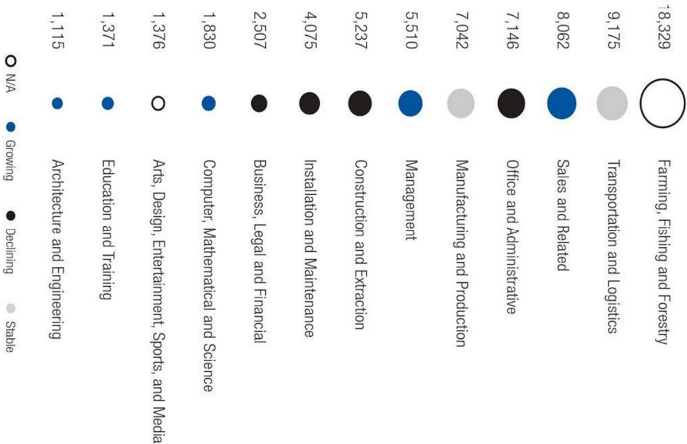
Industry	CURRENT		2020	
	Employment outlook, 2015-2020	Local share of recruitment, specialists	Ease of recruitment, overall	Local share of recruitment, specialists
Professional Services	stable -0.71%	76-100%	hard	—
Mobility	growth 3.08%	76-100%	hard	76-100%
Consumer	decline -1.11%	76-100%	hard	76-100%
Basic and Infrastructure	decline -2.00%	—	easy	—
Information and Communication Technology	strong decline -5.00%	—	neutral	—
Energy	strong decline -6.00%	—	neutral	—

Ease of Recruitment

Occupation types	CURRENT		2020	
	Country/region	Sample average	Country/region	Sample average
Mass Employment Assembly and Factory Workers	neutral	hard	neutral	neutral
Strategic/Specialist Software and Applications Developers and Analysts	hard	hard	harder	harder
New and Emerging Biochemical Engineers	—	—	hard	hard

Employment Outlook by Main Job Family

Current workforce (thousands)



Not shown: Social and Protective Services (4,639), Healthcare Practitioners (1,227), Hospitality and Food Related (4,922), Personal Care and Service (8,257)

ANEXO B - ÍNDICE DE AUTOMAÇÃO DOS MUNICÍPIO

O Futuro do Emprego no Brasil

Mapa 3: Mapa coroplético do índice de automação dos municípios com destaque para o Nordeste e Sudeste, duas regiões contrastantes.

