

Repositório ISCTE-IUL

Deposited in *Repositório ISCTE-IUL*:

2021-06-15

Deposited version:

Accepted Version

Peer-review status of attached file:

Peer-reviewed

Citation for published item:

Nunes, T., Leite, J. & Pedrosa, I. (2020). Intelligent process automation: An overview over the future of auditing. In Álvaro Rocha, Bernabé Escobar Pérez, Francisco Garcia Peñalvo, Maria del Mar Miras, Ramiro Gonçalves (Ed.), 2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI). Sevilla: IEEE.

Further information on publisher's website:

10.23919/CISTI49556.2020.9140969

Publisher's copyright statement:

This is the peer reviewed version of the following article: Nunes, T., Leite, J. & Pedrosa, I. (2020). Intelligent process automation: An overview over the future of auditing. In Álvaro Rocha, Bernabé Escobar Pérez, Francisco Garcia Peñalvo, Maria del Mar Miras, Ramiro Gonçalves (Ed.), 2020 15th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI). Sevilla: IEEE., which has been published in final form at <https://dx.doi.org/10.23919/CISTI49556.2020.9140969>. This article may be used for non-commercial purposes in accordance with the Publisher's Terms and Conditions for self-archiving.

Use policy

Creative Commons CC BY 4.0

The full-text may be used and/or reproduced, and given to third parties in any format or medium, without prior permission or charge, for personal research or study, educational, or not-for-profit purposes provided that:

- a full bibliographic reference is made to the original source
- a link is made to the metadata record in the Repository
- the full-text is not changed in any way

The full-text must not be sold in any format or medium without the formal permission of the copyright holders.

Automação Inteligente de Processos: Um Olhar sobre o Futuro da Auditoria

Intelligent Process Automation: An Overview over the Future of Auditing

Tiago Nunes

Coimbra Business School | ISCAC,
Polytechnic of Coimbra,
Coimbra, Portugal
iscac17588@alumni.iscac.pt

Joana Leite

Coimbra Business School | ISCAC,
Polytechnic of Coimbra
Centre for Mathematics of the University
of Coimbra (CMUC), Portugal
jleite@iscac.pt

Isabel Pedrosa

Coimbra Business School | ISCAC,
Polytechnic of Coimbra,
Instituto Universitário de Lisboa
(ISCTE-IUL) ISTAR-IUL, Portugal
ipedrosa@iscac.pt

Resumo — A auditoria financeira foca-se na obtenção e avaliação de prova, tendo por base certas asserções. Baseia-se no escrutínio dos dados das empresas, com o objetivo de obter evidência, apropriada e suficiente, que forneça um grau de segurança razoável de que as demonstrações financeiras estão isentas de fraude e/ou de erros materiais, comunicando posteriormente os resultados aos *stakeholders*. Porém, a dimensão e complexidade crescente das organizações, bem representada pelo volume de dados que atualmente geram e armazenam, aumentaram muito a exigência do trabalho do auditor, que deve ser eficaz e eficiente. Os procedimentos clássicos de auditoria, extremamente dependentes de amostragem e procedimentos manuais, têm-se revelado insuficientes. Devido à quantidade massiva de dados, surgimento de novas tecnologias e ferramentas informáticas a um nível frenético, a auditoria está hoje a ser repensada, com o debate a estender-se das organizações profissionais ao meio académico. Este artigo reúne as lacunas e insuficiências reveladas recentemente no pensamento da auditoria dita tradicional, e os desafios que esta enfrenta atualmente. Apresenta as novas tecnologias, concretamente de Automatização Robótica de Processos e a Inteligência Artificial, como já tendo expressão na auditoria de hoje, e que, numa visão de futuro, são potenciadas pela sua combinação em Automação Inteligente de Processos.

Palavras Chave – Auditoria; Inteligência Artificial; Automatização Robótica de Processos; Automatização Inteligente de Processos; Análise de Dados

Abstract — Financial auditing focuses on obtaining and assessing evidence, based on certain assertions. It is based on the scrutiny of companies' data, with the objective of obtaining appropriate and sufficient evidence that provides a reasonable degree of certainty that the financial statements are free from fraud and / or material errors, subsequently communicating the results to the stakeholders. However, the growing dimension and complexity of organizations, well represented by the volume of data they currently generate and store, have greatly increased the requirements for the auditor's work, which must be effective and efficient. Classic audit procedures, which are highly dependent on sampling and manual procedures, have proved to be insufficient. Due to the massive amount of data, the emergence of new

technologies and computer tools at a frenetic level, auditing is now being rethought, with the debate extending from professional organizations to academics. This article brings together the gaps and shortcomings recently revealed in the thought of the so-called traditional audit, and the challenges it faces today. It presents the new technologies, specifically Robotic Process Automation and Artificial Intelligence, as already having expression in today's audit, and which, in a future vision, are enhanced by their combination in Intelligent Process Automation.

Keywords - Audit; Artificial Intelligence; Robotic Process Automation; Data Analytics

I. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas houve uma evolução tecnológica exponencial, com o objetivo de criar sistemas informáticos mais automatizados e inteligentes. O impacto de Automatização Robótica de Processos (ARP) e de Inteligência Artificial (IA) nos diversos ramos de auditoria é objeto de forte discussão atual, desde as organizações profissionais, passando pelo meio académico, com as *Big Four* também a analisar de perto esta temática e a realizar investimentos substanciais nesta área [1][2][3][4]. Naturalmente que a introdução de tecnologias revolucionárias na auditoria acaba por imperativamente afetar os seus processos, desde os mais básicos até os mais complexos [5].

A complexidade e o volume repetitivo de tarefas, os diversos tipos de documentos e dados, e a necessidade de juízos de valor e análises críticas mais profundas, tornam, atualmente, a auditoria numa das ciências empresariais mais adequadas à automatização, pelo menos parcial, sendo que foi também das que mais ficou para trás a nível da adoção de tecnologia no passado pelo seu forte conservadorismo e práticas rígidas [6].

De forma a compreender estas tecnologias, a sua utilização, e as suas finalidades, é fundamental primeiro assimilarmos os seus conceitos base.

A ARP pode definir-se como “uma ferramenta de software pré-configurada que utiliza regras e ações predefinidas

baseadas no mundo empresarial, com a finalidade de completar de forma autónoma a execução de processos, atividades, transações, e tarefas de forma a entregar um resultado ou serviço sem interferência humana” [7].

A ARP é já amplamente implementada por organizações em áreas desde processamento automático de faturação até cálculos automáticos de crédito de contas de clientes.

A IA pode ser definida como a “capacidade de um sistema para interpretar corretamente dados externos, aprender a partir desses dados e utilizar essas aprendizagens para atingir objetivos e tarefas específicos através de adaptação flexível” [8].

A IA é frequentemente vista como um termo sinónimo a tecnologias cognitivas ou computação cognitiva, integrando uma vasta categoria de capacidades. Porém, nem todos os aspetos que a incorporam são igualmente relevantes para a auditoria [5]. Por exemplo, não interessa à auditoria possibilitar “autoconsciência” em dispositivos robóticos capazes de tomar as suas próprias decisões, quando confrontados com situações que envolvam tomada de decisão. Num momento que envolva tomada de decisão, essa responsabilidade recairá sempre sobre o espírito crítico e julgamento profissional do auditor, que é a base do seu trabalho.

Já é aceite em larga escala que as novas tecnologias terão que ser incorporadas nas funções de auditoria financeira, porque se tornou difícil analisar os extensos volumes de dados estruturados e não estruturados para obter informações financeiras e não financeiras das empresas, e porque muitos procedimentos de auditoria são altamente sistematizados e repetitivos e, portanto, podem ser automatizados [5]. Atualmente a discussão situa-se nas tecnologias que podem ser usadas, e em como as adotar. Neste artigo o foco é dado às ferramentas de ARP e de IA, que se revelam especialmente adequadas para colmatar as insuficiências detetadas no pensamento dos serviços de *assurance*, ou auditoria financeira, deixando sempre claro que o julgamento profissional do auditor é imprescindível.

Assim, no que se segue, este artigo está dividido em cinco secções. Na secção II introduz-se a utilização de automatização enquadrada na auditoria. Na secção III indicam-se como as ferramentas baseadas nestas tecnologias podem ser utilizadas para suprimir lacunas e melhorar auditorias. Na secção IV identificam-se alguns procedimentos de auditoria suscetíveis de serem automatizados e, na secção V, a aplicação das tecnologias em causa é descrita num contexto específico de auditoria. Finalmente, na secção VI apresentam-se as conclusões.

II. AUTOMATIZAÇÃO EM AUDITORIA

Segundo um estudo levado a cabo pela *Deloitte*, que envolveu 250 investidores, executivos financeiros e membros de comités de auditoria nos Estados Unidos, “mais de dois terços dos entrevistados entendem o auditor como uma figura-chave para manter a confiança no ambiente de negócios e no mercado de capitais.” [9]. Questionados ainda sobre os principais focos para a transformação tecnológica da auditoria, responderam que seriam “a necessidade de análises mais profundas, mais agilidade e eficiência nas entregas e uma abordagem inovadora do trabalho, apoiada pela tecnologia.” [9].

A orientação do *International Auditing and Assurance Standards Board* (IAASB) sobre a aplicação das *International Standards on Auditing* (ISA) é fundamental para os auditores. De modo a que as normas de auditoria se apliquem corretamente e de forma bem-sucedida, é crucial que o IAASB analise a realidade atual das organizações. Ao rever a ISA 315 – “Identificar e Avaliar os Riscos de Distorção Material” em dezembro de 2019 [10], o IAASB reconheceu explicitamente a importância de ferramentas e técnicas de automatização para executar procedimentos de identificação e avaliação de risco. A norma inclui exemplos de como essas tecnologias são usadas. Por exemplo, é encorajada a utilização de tecnologia para executar procedimentos em grandes volumes de dados para recolher informações úteis para a identificação e avaliação do risco de distorção material [10].

O foco das capacidades da IA e da ARP aplicadas em auditoria é centrado na automatização de tarefas que incluem um extenuante volume de trabalho. Estas são por norma altamente estruturadas e repetitivas, sendo realizadas em diversas fases ao longo das auditorias [7].

Atualmente, o debate situa-se também na sinergia entre estas tecnologias como forma de ter uma ARP flexível e inteligente, desenvolvendo, então, o conceito de Automação Inteligente de Processos (AIP) [11].

De uma perspetiva de auditoria, tarefas manuais e repetitivas, tais como reconciliações, testes aos controlos internos, e testes de detalhe, podem ser automatizados. Como resultado desta automatização, os auditores podem alocar mais recursos a áreas mais complexas, ou a investigar itens que sejam potenciais anomalias, obtendo mais margem para desempenhar funções com um maior sentido crítico e julgamento profissional, eventualmente elevando a qualidade da auditoria [7].

Apesar de apenas nos últimos anos se ter despoletado a atenção mediática relativamente à possibilidade de utilização destas tecnologias em auditoria, a verdade é que não é nada de novo na área das ciências empresariais. Já na década de 1950 a aplicação de técnicas de automatização em funções financeiras era debatida e já eram desenvolvidas tecnologias nesse sentido [12]. Embora não sejam propriamente novidade, apenas recentemente surgiram, em simultâneo, os fatores-chave para que a utilização destas tecnologias se tornasse viável na auditoria atual: dados em quantidade substancial, poder de processamento suficiente e algoritmos avançados para aprendizagem e desempenho independente [5].

Com todas as transformações tecnológicas e económicas na última década, surgem novas exigências aos auditores [9][13]. A expectativa para auditor do futuro é que seja mais proativo prospetivo, quebrando o ideal conservador de que a auditoria financeira não é mais do que a análise retrospectiva de demonstrações financeiras [9]. Na conjuntura económica em que vivemos, é vital gerar valor acrescentado às funções de *assurance*, visto que mais que nunca as empresas e investidores necessitam de conclusões mais abrangentes e informativas, que lhes permitam tomar decisões mais inteligentes, e lhes apresentem vantagem competitiva [9]. Isto requer uma redefinição significativa do papel do auditor, e uma mentalidade mais ousada do que a vista nas auditorias do

passado[9][13]. Para que tal aconteça é imperativo que se adotem recursos inteligentes e tecnologias de automatização nas suas funções. [9][13].

III. AUDITORIA: LACUNAS ATUAIS E NECESSIDADE DE EVOLUÇÃO COM POTENCIAL DE APLICAÇÃO DA IA E ARP

As fraudes contabilísticas custam, todos os anos, 572 biliões de dólares nos Estados Unidos [14]. De acordo com um estudo da *Association of Certified Fraud Examiners* (ACFE), estimou-se que, em média, uma organização típica perde 5% dos seus rendimentos anuais devido a fraudes e, nos 2690 casos que analisaram, foram totalizadas perdas superiores a 7.1 biliões de dólares, resultando num valor de perda média por organização de 2.75 milhões de dólares [15]. Para além das perdas por impacto direto, as demonstrações financeiras desvirtuadas afetam negativamente os quadros de colaboradores e investidores, sabotando a credibilidade das empresas, resultando em maiores custos transacionais, afetando as eficiências dos mercados financeiros e, por acréscimo, das economias [16]. Os auditores, através de legislação e regulação própria [17], são responsáveis por providenciar uma garantia razoável acerca da veracidade das demonstrações financeiras [17].

A auditoria apresenta atualmente uma necessidade de aplicações de IA e de ARP, porque tem sido cada vez mais difícil incorporar os crescentes volumes de dados gerados pelas organizações, de forma a obter informações ou conclusões relativamente aos desempenhos financeiros e não financeiros destas e a minimizar as perdas e efeitos negativos das demonstrações financeiras desvirtuadas, garantindo o valor e credibilidade da auditoria [5].

A utilização de técnicas de IA e de ARP possibilita a automatização de atividades que eram previamente realizadas de forma manual, tais como o carregamento e processamento de dados, e a sua análise a 100%, sem requerer interferência humana, para criar testes ou escrever códigos. A ideia-chave que estas ferramentas transmitem para o futuro da auditoria é que a definição de segurança razoável dada pelos auditores na análise das demonstrações financeira será revolucionada, pois a IA e ARP tornam possível examinar a totalidade dos registos e identificar anomalias baseadas no risco, a partir de algoritmos matemáticos que evoluem e “aprendem” com as crescentes bases de dados que lhes são apresentadas. Em suma, quanto maior a quantidade de dados a analisar, mais fidedignas e exatas serão as conclusões obtidas.

No passado, as bases de dados das empresas eram geradas e estruturadas diretamente por humanos. No entanto, as tendências tecnológicas nas últimas décadas ampliaram esta definição, que agora inclui dados não estruturados e gerados digitalmente, bem como dados alocados fora das instalações físicas das organizações, muitas vezes na chamada *cloud*.

O termo *Big Data* é utilizado para descrever este portfólio de dados de proporções massivas, em constante crescimento e desenvolvimento. Mas na prática o que é *Big Data*? Este conceito é relativo já que varia tendo em conta os utilizadores dos dados, mas é consensual a ideia de que é classificado por características importantes como o volume, variedade, velocidade, veracidade e valor [18]. Em termos práticos, e para que seja perceptível, considera-se aqui *Big Data* como um

conjunto de dados em quantidades superiores a 1 *Terabyte* (TB) (i.e., 1 milhão de *bytes*), se bem que atualmente já se discutem os *Petabytes* (i.e., 1000 TB).

Colocando em perspetiva, uma típica pequena e média empresa (PME) tem frequentemente apenas um servidor ativo com espaço de armazenamento de até 8 TB, o que já é extremamente desafiante de analisar para uma equipa de auditoria que recorra a poucas ou nenhuma ferramentas de automatização. Quando se coloca a hipótese de auditar grandes empresas que possuem armazéns inteiros dedicados unicamente aos seus servidores, e se entra no âmbito dos *Petabytes*, rapidamente se fica com uma pequena perceção daquilo com que a profissão de auditoria se depara atualmente.

Com esta crescente de *Big Data* cada vez mais presente nas organizações e empresas, existe uma enorme margem para ocorrência de distorções, e os procedimentos de auditoria ditos tradicionais, com recurso a amostragem, demonstram-se claramente insuficientes. Neste cenário, o papel dos auditores nas economias revela-se mais importante que nunca e, como tal, os auditores têm de ultrapassar estes colossais desafios e continuar a realizar auditorias de forma sólida para que possam assegurar a veracidade das demonstrações financeiras das organizações, gerando valor para os *stakeholders* e satisfazendo o interesse público [13].

Refira-se, em termos comparativos, que a aplicação de ferramentas que integrem *Data Analytics* já há muito que foi reconhecida como fundamental para beneficiar a qualidade de atividades contabilísticas e de auditoria [19]. Ainda assim, a utilização destas técnicas não se tem materializado de forma convencional devido a lacunas ao nível de soluções tecnológicas eficientes, resistência à mudança por parte das organizações, e pela falta de transparência por vezes com que é debatido o seu funcionamento técnico [5].

IV. PROCEDIMENTOS DE AUDITORIA SUSCETÍVEIS A AUTOMATIZAÇÃO

De forma a identificar as áreas da auditoria que são suscetíveis de maior automatização, é fundamental decompor a auditoria numa série de fases e atividades que auxiliam a compreensão e a identificação dos seus processos mais estruturados.

A maioria do trabalho do auditor consiste em atividades estruturadas e semiestruturadas, e apenas uma ligeira percentagem das tarefas de auditoria é classificada como pouca estruturada [20]. Neste contexto, quando se fala em estrutura, é referente à cadeia de tarefas a seguir. De facto, em auditoria, existe uma cadeia quase que predefinida, em que, num processo específico, o auditor sabe à partida o tipo de trabalho que tem de desempenhar e qual o rumo a seguir à medida que avança, tendo em conta as conclusões que vai retirando. Para além disto, a fase dos testes substantivos é considerada como sendo a mais adequada para a aplicação de tecnologias que auxiliem o desenvolvimento de conclusões e/ou decisões [20].

Atualmente, o impacto da IA e da ARP em auditoria é especialmente pronunciado na área de aquisição de dados (extração, comparação e validação) [5]. Isto significa que estas técnicas são passíveis de localizar informação, extraí-la de documentos, processá-la e torná-la utilizável para o auditor

humano, que passa a deter mais tempo para alocar às atividades que requerem um maior nível de espírito crítico [5].

As atividades de auditoria podem ser divididas em três grandes grupos, segundo esta temática:

1. Atividades que são suscetíveis de melhorias por integrarem grandes volumes de trabalho manual, tempo e esforço físico, como por exemplo compilar processos inteiros, desde encomendas, até às ordens de compra, faturas, guias de transporte, recibos, etc.;

2. Atividades que envolvem análises repetitivas, e que muitas das vezes são determinísticas se toda a informação exigida estiver disponível, como por exemplo reconciliações bancárias;

3. Julgamentos de ordem individual em cada situação específica, e que não são frequentes nem convencionais entre os diferentes profissionais de auditoria, como por exemplo determinar o impacto de acontecimentos pós encerramento de contas nas demonstrações financeiras.

Os primeiros dois elementos são candidatos ideais para a utilização das metodologias de automatização [7].

V. APLICAÇÃO DE IA E DE ARP EM CONTEXTO ESPECÍFICO DE AUDITORIA

A utilização de IA e de ARP para testes direcionados por exemplo às contas de rendimentos tem um grande potencial para melhorar a qualidade da auditoria realizada. As contas de rendimentos são uma das áreas fundamentais a serem auditadas e geralmente são consideradas como uma área a que se atribui alto risco. Ainda assim, o *Public Company Accounting Oversight Board* (PCAOB) frequentemente comunica grandes deficiências nas auditorias às contas de rendimentos. Graças ao extenso volume repetitivo das tarefas de auditoria a desempenhar para esta área específica, as tecnologias em debate são fortes candidatas para serem implementadas e para auxiliar o auditor já que permitem analisar e testar a população de dados, dando liberdade ao auditor para avaliar e mitigar o risco de distorção material com precisão superior. De forma ampla, neste processo específico a ser auditado, a IA e a ARP podem auxiliar na execução de reconciliações, procedimentos analíticos, testes aos controlos e testes de detalhe [21].

No que se refere à ARP, devem ser mencionadas, para além do Excel, as ferramentas *IDEA*, *UiPath* e *BluePrism*. Algumas destas permitem ainda a integração de linguagens de programação, nomeadamente o Python e o R, levando ainda mais longe as possibilidades em termos de ARP e AI. Neste enquadramento, são descritas na Tabela 1 algumas aplicações práticas das ferramentas de automatização mais referenciadas no mercado.

TABELA I. COMPARAÇÃO DE FERRAMENTAS DE AUTOMATIZAÇÃO PARA TAREFAS DE AUDITORIA

Ferramenta	Função	Procedimento de Auditoria
Macros do Excel	Funções Baseadas em Regras	Reconciliações
IDEA	Cálculos	Procedimentos Analíticos Testes ao Controlo Interno Testes de Detalhe

Python	Funções Baseadas em Regras	Reconciliações
R	Cálculos <i>Web Scraping</i>	Procedimentos Analíticos Testes ao Controlo Interno
UiPath, Blue Prism, etc.	Importação de Dados Exportação de Dados	Testes de Detalhe <i>Input</i> : Coleta de Dados <i>Output</i> : Compilação de Resultados de Testes de Auditoria

Fonte: [7]

Um excelente exemplo atual de ferramenta de ARP que faz já uso da IA é o software *AI Auditor*, da empresa canadiana *MindBridge* [22].

O software *AI Auditor* permite carregar os dados que se pretendem analisar, ou até extrair de forma automatizada os dados que necessita, se existirem protocolos de sistema validados para o efeito (por questões de segurança e de privacidade de dados é necessário dar atenção a esta matéria). Seguidamente, este software começa por analisar cada transação individual (quando as bases de dados selecionadas são relativas a transações), cada conta utilizada segundo a normalização correta, a natureza dos valores em questão, permitindo, então, através de uma série de algoritmos matemáticos avançados e por aprendizagem de bases de dados pré-carregadas e desenvolvidas em cooperação com profissionais de auditoria, apresentar listagens com os resumos das transações subdivididas em patamares de risco. A atribuição de um grau de risco a cada transação individual vai ser influenciada, por exemplo, pela natureza das contas utilizadas não ser comum, o valor transacionado ser avultado tendo em conta a materialidade que se indicou ao sistema, ser uma transação suspeita segundo a Lei de Benford, existência de certos termos escritos nos documentos relacionados com a transação que sejam suspeitos de incongruências, proximidade a quebras de sequências numéricas de documentos, e diferenças entre o total de débitos e créditos.

Após analisar os registos, esta ferramenta apresenta ainda dados estatísticos e indicadores que permitem analisar de forma geral as operações em causa, o que muitas das vezes leva ao levantamento de suspeitas por variações aparentemente injustificadas em certos rácios e somatórios. Desta forma, estes sistemas são capazes de criar “expetativas” dos resultados a serem gerados e, quando as conclusões obtidas não cumprem essas mesmas espetativas, classifica-se o elemento em causa como um processo a ser analisado mais de perto.

Segundo a *MindBridge*, o *AI Auditor* consegue ainda identificar volumes estranhos de rendimentos, gastos, recebimentos ou pagamentos próximos aos encerramentos de contas. Reconhece também crescimentos avultados de ordens de encomenda de certas regiões específicas, notas de despesa avultadas apresentadas por colaboradores, ou até mesmo contratos de fornecimento de equipamento de formato “*leasing*” estranhamente beneficiadores para alguma das partes. No fundo, fornece a possibilidade de identificar e avaliar tendências, padrões e anomalias. É, no entanto, importante notar que, por norma, esta ferramenta exige bases de dados

grandes e de espaços temporais mínimos de cinco anos para poderem apresentar resultados fidedignos [23].

Com tanta informação relevante prestada de forma automatizada ao auditor humano, este tem a sua tarefa facilitada, pois pode investir mais tempo no entendimento do negócio e investigar as áreas e transações classificadas com maior risco, onde existem dúvidas sobre a sua veracidade espelhada nas demonstrações financeiras, prestando no final de contas um serviço com qualidade superior [24].

VI. CONCLUSÕES

Pretendeu-se, com este trabalho, discutir a emergente realidade das aplicações de IA e de ARP a nível da auditoria, que demonstram fornecer informações fulcrais para que o auditor humano tenha um excelente desempenho em termos de eficiência e eficácia do seu trabalho. A IA e a ARP trabalham em paralelo com o auditor humano, automatizando e acelerando atividades que envolvem vastos e complexos portfólios de dados, auxiliando a tomada de decisão no que toca a determinar riscos e identificar distorções. São tecnologias transformadoras para a auditoria, e, como tal, a adoção e implementação nas estruturas organizacionais deve ser realizada de forma extensamente planeada e faseada.

A automação inteligente de processos é dirigida a todos os profissionais de auditoria financeira que queiram de certa forma ver o seu trabalho melhorado, transpondo o ideal tradicional das funções padrão de auditoria, operando em larga escala com populações em vez de amostragens, extraindo o máximo de informação pertinente para os *stakeholders*, e gerando valor e vantagem competitiva.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Deloitte, “Adopting automation in internal audit: Using robotic process automation and cognitive intelligence to fortify the third line of defense,” 2018. Consultado a 03 de Janeiro de 2020 em <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/risk/adopting-robotic-process-automation-in-internal-audit.pdf>.
- [2] Ernst & Young (EY), “How Big Data and Analytics are Transforming the Audit,” 2016. Consultado a 03 de Janeiro de 2020 em https://www.ey.com/en_gl/assurance/how-big-data-and-analytics-are-transforming-the-audit.
- [3] KPMG, “Internal Audit and Robotic Process Automation,” 2018. Consultado a 03 de Janeiro de 2020 em <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/nl/pdf/2018/advisory/internal-audit-and-robotic-process-automation.pdf>.
- [4] PricewaterhouseCoopers (PwC), “Audit Explorer, 2019. Consultado a 03 de Janeiro de 2020 em <https://www.pwc.com/gx/en/audit-services/assets/pdf/audit-explorer-at-a-glance-on-screen.pdf>.
- [5] J. Kokina and T. H. Davenport, “The emergence of artificial intelligence: How automation is changing auditing,” *J. Emerg. Technol. Account.*, vol. 14, no. 1, pp. 115–122, 2017, doi: 10.2308/jeta-51730.
- [6] J. Dai and M. A. Vasarhelyi, “Imagineering audit 4.0,” *J. Emerg. Technol. Account.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–15, 2016, doi: 10.2308/jeta-10494.
- [7] K. C. Moffitt, A. M. Rozario, and M. A. Vasarhelyi, “Robotic process automation for auditing,” *J. Emerg. Technol. Account.*, vol. 15, no. 1, pp. 1–10, 2018, as demonstrated in p. 1, doi: 10.2308/jeta-10589.
- [8] A. Kaplan and M. Haenlein, “Siri, Siri, in my hand: Who’s the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence,” *Bus. Horiz.*, vol. 62, no. 1, pp. 15–25, Jan. 2019, as demonstrated in p. 15, doi: 10.1016/J.BUSHOR.2018.08.004.
- [9] Deloitte, “A auditoria do futuro começa agora,” 2017, as demonstrated in p. 1. Consultado a 23 de Abril de 2020 em <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/audit/Deloitte-Auditoria-do-Futuro.pdf>
- [10] IAASB, ISA 315: Identifying And Assessing The Risks Of Material Misstatement, Revised 2019, as noted in [p. 62, para. A203]. Consultado a 03 de Janeiro de 2020 em <https://www.iaasb.org/publications/isa-315-revised-2019-identifying-and-assessing-risks-material-misstatement>.
- [11] C. Zhang, “Intelligent process automation in audit,” *J. Emerg. Technol. Account.*, vol. 16, no. 2, pp. 69–88, Sep. 2019, doi: 10.2308/jeta-52653.
- [12] C. L. Keenoy, “The Impact of Automation on the Field of Accounting,” *The Accounting Review*, vol. 33, no. 2, 1958, pp. 230–236.
- [13] J. Dai and M. A. Vasarhelyi, “Imagineering audit 4.0,” *J. Emerg. Technol. Account.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–15, 2016, doi: 10.2308/jeta-10494.
- [14] J. Perols, “Financial Statement Fraud Detection: An Analysis of Statistical and Machine Learning Algorithms,” *Audit. A J. Pract. Theory*, vol. 30, no. 2, pp. 19–50, 2011, doi: 10.2308/ajpt-50009.
- [15] ACFE, “Report To The Nations: 2018 Global Study On Occupational Fraud and Abuse”, 2018. Consultado a 02 de Março de 2020 em <https://www.acfe.com/report-to-the-nations/2018/default.aspx>.
- [16] T. Isa, “Impacts and Losses Caused By the Fraudulent and Manipulated Financial Information on Economic Decisions,” *Rev. Manag. Comp. Internaçional*, vol. 12, no. 5, pp. 929–939, 2011.
- [17] IAASB, ISA 200: Overall Objectives Of The Independent Auditor And The Conduct Of An Audit In Accordance With International Standards On Auditing, as demonstrated in [p.11, para. 4]. Consultado a 20 de Março de 2020 em <https://www.ifac.org/system/files/meetings/files/3393.pdf>
- [18] A. De Mauro, M. Greco, and M. Grimaldi, “What is big data? A consensual definition and a review of key research topics,” in AIP Conference Proceedings, 2015, vol. 1644, pp. 97–104, doi: 10.1063/1.4907823.
- [19] FRC, “Audit Quality Thematic Review The Use Of Data Analytics In The Audit of Financial Statements (Financial Reporting Council),” no. January, pp. 1–24, 2017.
- [20] M. J. Abdolmohammadi, “A comprehensive taxonomy of audit task structure, professional rank and decision aids for behavioral research,” *Behavioral Research in Accounting*, vol. 11, pp.51–92, 1999.
- [21] H. Issa, T. Sun, and M. A. Vasarhelyi, “Research ideas for artificial intelligence in auditing: The formalization of audit and workforce supplementation,” *J. Emerg. Technol. Account.*, vol. 13, no. 2, pp. 1–20, 2016, doi: 10.2308/jeta-10511.
- [22] B. Borzykowski, “This smart AI software can help auditors find anomalies: here's how”, 2018. Consultado a 02 de Março de 2020 em <https://www.cpacanada.ca/en/news/innovation/2018-09-24-ai-software-auditors-anomalies>
- [23] MindBridge. New Ai Auditor release: August 2019, 2019. Consultado a 02 de Março de 2020 em <https://www.mindbridge.ai/ai-auditor-release-august-2019/>.
- [24] M. Meira, “O impacto da Inteligência Artificial na Auditoria,” 2019, Tese de Mestrado da Universidade do Porto