

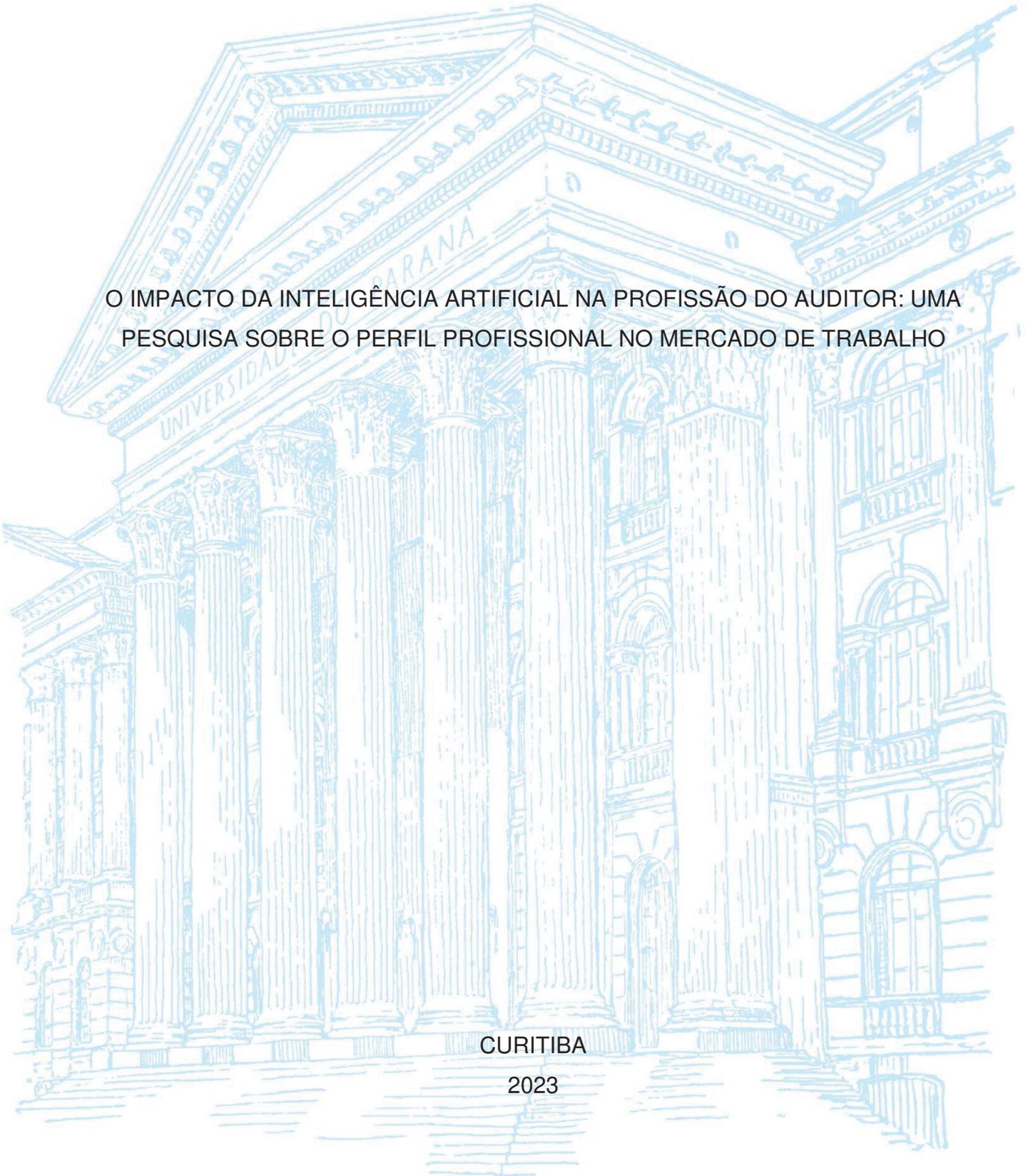
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

LAIS RODRIGUES GRIEBELER

O IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA PROFISSÃO DO AUDITOR: UMA
PESQUISA SOBRE O PERFIL PROFISSIONAL NO MERCADO DE TRABALHO

CURITIBA

2023



LAIS RODRIGUES GRIEBELER

O IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA PROFISSÃO DO AUDITOR: UMA
PESQUISA SOBRE O PERFIL PROFISSIONAL NO MERCADO DE TRABALHO

Relatório Técnico-Científico apresentado ao MBA em Auditoria Integral, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Departamento de Ciências Contábeis, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Auditoria.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Denise Fukumi Tsunoda

CURITIBA

2023

TERMO DE APROVAÇÃO

LAIS RODRIGUES GRIEBELER

O IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA PROFISSÃO DO AUDITOR: UMA PESQUISA SOBRE O PERFIL PROFISSIONAL NO MERCADO DE TRABALHO

Relatório Técnico-Científico apresentado ao MBA em Auditoria Integral, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Departamento de Ciências Contábeis, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Auditoria.

Prof^ª. Dr^ª. Denise Fukumi Tsunoda

Orientadora – Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, UFPR

Prof. Dr. Cláudio Marcelo Edwards Barros

Departamento de Ciências Sociais Aplicadas, UFPR

Curitiba, 31 de agosto de 2023.

AGRADECIMENTOS

Expresso minha gratidão a todos que me apoiaram e continuam me apoiando em minha jornada acadêmica. Suas contribuições são um incentivo constante para que eu alcance o meu melhor.

Primeiramente, agradeço a Deus por Sua infinita bondade, pelas bênçãos concedidas e por Sua presença em cada passo da minha vida.

Aos meus pais, sou grata por serem fontes inesgotáveis de amor, inspiração e encorajamento. Obrigada por estarem sempre ao meu lado.

Às minhas irmãs, pela nossa união e amizade inseparáveis.

Aos meus amigos, o meu agradecimento por tornarem meus dias mais leves e por celebrarem cada vitória juntos.

Por fim, agradeço especialmente ao Paulo por seu amor e encorajamento. Sua presença torna meus dias especiais.

A todos, meu amor e meu sincero obrigado.

RESUMO

A Inteligência Artificial (IA) está se integrando às rotinas de diversas profissões, reconfigurando a forma como os negócios estão sendo conduzidos. No âmbito da auditoria, os avanços tecnológicos não passaram despercebidos, sendo esperadas transformações nos próximos anos, impulsionadas particularmente pela IA e suas variantes. O campo da auditoria é identificado por pesquisadores como propício à implementação de ferramentas de IA, devido ao volume e complexidade dos dados analisados e à natureza estruturada e, muitas vezes, repetitiva das tarefas envolvidas. Além disso, a utilização dessas ferramentas apresenta um potencial considerável de aumento da eficácia e da eficiência das atividades de auditoria, graças à sua capacidade de automatizar processos e fundamentar decisões por meio de análises abrangentes dos dados. No entanto, a reflexão sobre os possíveis efeitos negativos dessa integração na profissão não pode ser negligenciada, especialmente com relação aos impactos para os profissionais envolvidos. Nesse contexto, este estudo analisa os anúncios de vagas de emprego, na área de auditoria, publicados no site LinkedIn, visando traçar o perfil profissional demandado pelo mercado no cenário atual. Através da aplicação de métodos analíticos de mineração de dados e análise de textos, serão identificadas as características predominantes nas ofertas de emprego, bem como, serão delineadas as competências e habilidades buscadas nos profissionais do campo da auditoria, de modo a aprofundar a compreensão das implicações decorrentes das tecnologias emergentes e da IA na profissão do auditor.

Palavras-chave: Inteligência Artificial. Auditoria. Perfil profissional. Impactos da IA.

ABSTRACT

Artificial Intelligence (AI) is integrating into the routines of various professions, reshaping the way businesses are conducted. In the realm of auditing, technological advancements have not gone unnoticed, with transformations expected in the coming years, particularly driven by AI and its variants. The field of auditing is recognized by researchers as conducive to the implementation of AI tools, due to the volume and complexity of analyzed data, as well as the structured and often repetitive nature of the tasks involved. Furthermore, the utilization of these tools presents a significant potential for enhancing the effectiveness and efficiency of auditing activities, owing to their capacity to automate processes and support decisions through comprehensive data analyses. However, the contemplation of potential negative effects resulting from this integration cannot be disregarded, especially concerning the impacts on involved professionals. In this context, this study examines job vacancy announcements in the auditing field, as posted on the LinkedIn platform, aiming to outline the demanded professional profile in the current by the current market scenario. Through the application of analytical methods in data mining and text analysis, the prevailing characteristics in job offerings will be identified, as well as the competencies and skills sought after in auditing professionals. This endeavor seeks to deepen the understanding of the implications arising from emerging technologies and AI within the auditing profession.

Keywords: Artificial Intelligence, Auditing, Professional Profile, AI Impacts.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – LINHA DO TEMPO DA IA.....	19
FIGURA 2 – SUBDIVISÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL.....	21
FIGURA 3 – TÍTULO DA VAGA	44
FIGURA 4 – SEGMENTO	46
FIGURA 5 – FUNÇÃO.....	47
FIGURA 6 – SETOR	48
FIGURA 7 – PAÍS.....	49
FIGURA 8 – REGIÃO.....	50
FIGURA 9 – TIPO DE TRABALHO	51
FIGURA 10 – LUGAR DE TRABALHO	53
FIGURA 11 – NÍVEL DE EXPERIÊNCIA	54
FIGURA 12 – NÚMERO DE CANDIDATOS.....	55
FIGURA 13 – MAPA DE ÁRVORE.....	57
FIGURA 14 – WORD CLOUD VERBOS	60
FIGURA 15 – WORD CLOUD SUBSTANTIVOS	61
FIGURA 16 – WORD CLOUD ADJETIVOS	61

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 - PRINCIPAIS PROFISSÕES PARA A TRANSFORMAÇÃO DOS NEGÓCIOS.....	13
QUADRO 2 – ETAPAS DA ANÁLISE DE DADOS.....	38
QUADRO 3 – DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS	42
QUADRO 4 – OCORRÊNCIAS APRIORI	57
QUADRO 5 – FREQUÊNCIA DAS CLASSES GRAMATICAIIS.....	59

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

Adele	- Análise de Disputa em Licitações Eletrônicas
Ágata	- Aplicação para Geração de Análise Textual Acelerada
Alice	- Análise de Licitações e Editais
ANN	- <i>Artificial Neural Networks</i>
CAAT	- Computer Assisted Auditing Techniques
Carina	- <i>Crawler</i> e Analisador de Registros da Imprensa Nacional
CGU	- Controladoria Geral da União
CNPTC	- Conselho Nacional de Presidentes dos Tribunais de Contas
COSO	- <i>Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission</i>
CVM	- Comissão de Valores Mobiliários
DAT	- <i>Digital Assurance & Transparency</i>
DL	- <i>Deep Learning</i>
DOU	- Diário Oficial da União
EY	- <i>Ernest & Young</i>
IA	- Inteligência Artificial
IBGC	- Instituto Brasileiro de Governança Corporativa
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFRS	- <i>International Financial Reporting Standards</i>
IRIS	- Indicador de Risco em Contratações
ISO	- Organização Internacional de Normalização
LabContas	- Laboratório de Informações de Controle
LGPD	- Lei de Proteção de Dados Pessoais
LLM	- <i>Large Language Model</i>
ML	- <i>Machine Learning</i>
Monica	- Monitoramento Integrado para o Controle de Aquisições
NLP	- <i>Natural Language Processing</i>
OCDE	- Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OCR	- <i>Optical Character Recognition</i>
OIT	- Organização Internacional do Trabalho
PwC	- <i>PricewaterhouseCoopers</i>
QHSE	- <i>Quality, Health, Safety and Environment</i>

RDC	- Regime Diferenciado de Contratação
RPA	- <i>Robotic Process Automation</i>
Sofia	- Sistema de Orientação sobre Fatos e Indícios para o Auditor
SEC	- <i>Securities and Exchange Commission</i>
SOX	- <i>Sarbanne-Oxley Act</i>
TCE-AM	- Tribunal de Contas do Estado do Amazonas
TCE-PI	- Tribunal de Contas do Estado do Piauí
TCE-PR	- Tribunal de Contas do Estado do Paraná
TCE-SP	- Tribunal de Contas do Estado do São Paulo
TCMGO	- Tribunal de Contas dos Municípios do Estado de Goiás
TCM-PA	- Tribunal de Contas dos Municípios do Pará
TCU	- Tribunal de Contas da União
The IIA	- <i>The Institut of Internal Auditors</i>
TI	- Tecnologia da Informação
VBA	- <i>Visual Basic for Applications</i>
WEF	- <i>World Economic Forum</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 PROBLEMA	12
1.2 OBJETIVOS	14
1.3 JUSTIFICATIVA	14
1.4 LIMITAÇÕES DA PESQUISA	16
1.5 ESTRUTURA DO DOCUMENTO.....	17
2 REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL	18
2.2 APLICAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA AUDITORIA	22
2.2.1 Aplicações contemporâneas da IA em empresas de auditoria privadas	26
2.2.2 Aplicações contemporâneas da IA em auditorias do Setor Público Brasileiro..	28
2.3 BENEFÍCIOS DO USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA AUDITORIA	32
2.4 DESAFIOS DO USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA AUDITORIA.....	35
3 PERCURSO METODOLÓGICO	38
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	38
3.2 MATERIAL E MÉTODOS	39
4 ANÁLISE E RESULTADOS	42
4.1 EXPLORAÇÃO DOS DADOS	42
4.2 APLICAÇÃO DO MÉTODO DE MINERAÇÃO DE DADOS.....	55
4.3 APLICAÇÃO DO MÉTODO DE MINERAÇÃO DE TEXTO	59
4.4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	62
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	64
REFERÊNCIAS	66
APÊNDICE 1 – SCRIPT WEBSCRAPPING	72
APÊNDICE 2 – SCRIPT TEXT MINING	80
APÊNDICE 3 – REGRAS DE ASSOCIAÇÃO APRIORI	84
APÊNDICE 4 – TABELA RESUMO DAS REGRAS OBTIDAS COM O APRIORI ...99	

1 INTRODUÇÃO

A inteligência artificial (IA) tem se tornado uma presença cada vez mais significativa em diversos campos profissionais, transformando a maneira como as tarefas são realizadas nas mais variadas áreas. À título de exemplo, a IA vem sendo utilizada na medicina para auxiliar no diagnóstico, prognóstico e tratamento de doenças (BRAGA, 2019). No setor financeiro, são aplicados algoritmos de IA em análises de dados de mercado, com o intuito de prever tendências e auxiliar na tomada de decisões de investimentos (OLIVEIRA, 2021). Além disso, a IA está sendo utilizada em áreas como atendimento ao cliente (SCHUNK, 2020), traduções de idiomas (KIROV; MALAMIN, 2022), por governos na detecção e prevenção de fraudes (SOARES; CUNHA; MEDEIROS FILHO, 2020) e até mesmo para a criação de obras de arte (LOCH, 2021). O impacto crescente da inteligência artificial é evidente e oferece novas possibilidades e desafios que moldam o cenário atual e futuro do mercado de trabalho.

Com os avanços tecnológicos e o crescente volume de dados e ferramentas digitais, a profissão de auditor desempenha um papel essencial na verificação dos dados para garantia da confiabilidade das informações. A utilização de ferramentas de inteligência artificial oferece potencial significativo de aprimoramento da eficiência e da qualidade dos trabalhos de auditoria, sendo uma abordagem para lidar com as transformações que a realidade digital impõe.

Nesse contexto, este trabalho explora a integração da inteligência artificial nas tarefas de auditoria e o impacto para a profissão do auditor.

No referencial teórico estão apresentados os aspectos gerais da inteligência artificial que viabilizam compreender os fundamentos e o progresso da IA e as suas implicações na profissão de auditoria.

Em seguida, a segunda seção se concentra na aplicação da inteligência artificial na auditoria, explora a viabilidade da implementação da IA nas diversas tarefas de auditoria, bem como se aprofunda nas tendências e oportunidades atuais da inteligência artificial no campo da auditoria, tanto em empresas privadas, quanto nas auditorias do setor público, especialmente dos tribunais de contas.

A terceira seção aborda os benefícios e as vantagens que a inteligência artificial proporciona para a profissão de auditoria. Por outro lado, a quarta seção trata

das possíveis ameaças e limitações associadas à implementação de ferramentas de IA no âmbito da auditoria.

Por fim, apresentam-se o percurso metodológico utilizado na condução da pesquisa e as considerações finais alcançadas.

1.1 PROBLEMA

A Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico – OCDE oferece análises e pesquisas para orientar políticas públicas, bem como facilitar o compartilhamento de conhecimentos e experiências visando o desenvolvimento econômico e social. Anualmente a organização publica o documento *Skills Outlook*, com o objetivo de informar sobre as tendências, os desafios e as oportunidades relacionadas ao mercado de trabalho em nível internacional. No último documento, publicado em 2021, anunciou:

Antes que a pandemia de COVID-19 precipitasse as economias mundiais em uma crise de magnitude inédita, a mudança tecnológica, a automação e a digitalização, bem como o advento da inteligência artificial e da big data, já estavam remodelando as sociedades e o mundo do trabalho em uma velocidade acelerada. As estimativas atualizadas da OCDE projetam que até 15% dos empregos existentes desapareceriam devido à automação nos próximos 15 a 20 anos e que outros 32% passariam por mudanças radicais porque algumas das tarefas originalmente executadas pelos trabalhadores seriam automatizadas por meio de um novo software e robôs. Ao mesmo tempo, as estimativas revelaram aumentos de longo prazo nas taxas de emprego na maioria dos países da OCDE e a criação de novos empregos por meio da tecnologia. (OECD, 2021, p. 195, tradução nossa).

Por sua vez, a Organização Internacional do Trabalho – OIT, no Relatório Global sobre Tendências de Emprego (em inglês, *World Employment and Social Outlook – WESO Trends*), entende a inteligência artificial como tecnologia capaz de desempenhar importante papel no aumento da produtividade da mão de obra no período pós pandemia, por meio da automação de tarefas, podendo ser um complemento ou um substituto para diferentes tipos de trabalho (ILO, 2023, p. 100-101).

Ainda, desde 2016, o Fórum Econômico Mundial (*World Economic Forum – WEF*) realiza a pesquisa Futuro dos Empregos visando analisar as tendências e perspectivas relacionadas ao mercado de trabalho global. Os resultados da iniciativa são publicados em relatório que fornece uma visão abrangente das mudanças

tecnológicas, econômicas e sociais e o impacto no mercado de trabalho mundial, explorando oportunidades e desafios relacionados, dentre outros, à automação, inteligência artificial, transformação digital e outras tecnologias emergentes.

Para o ano de 2023, o relatório *Future of Jobs Report 2023* (WORLD ECONOMIC FORUM, 2023), avalia que inovações tecnológicas continuam impulsionando as transformações dos negócios, situando big data, computação em nuvem e inteligência artificial como as tecnologias com maiores propensões de implementação nas empresas nos próximos anos. Além disso, o estudo indica que os cargos que mais rapidamente crescem são aqueles impulsionados pela tecnologia, especialmente IA e aprendizado de máquina, bem como o treinamento de trabalhadores para a utilização dessas tecnologias consta como uma das prioridades para capacitação de profissionais.

A WEF menciona a função de auditor dentre as dez principais profissões em transformação nos próximos anos, de acordo com organizações e empresas pesquisadas no estudo, com taxa de rotatividade no mercado de trabalho (*churn rate*) global esperada de 19% (dezenove por cento) até 2027, que é interpretado no estudo como uma medida agregada de disrupção, constituindo uma mistura de empregos emergentes adicionados e empregos em declínio eliminados.

QUADRO 1 - PRINCIPAIS PROFISSÕES PARA A TRANSFORMAÇÃO DOS NEGÓCIOS

Cargo	Rotatividade Global
Cientista e Analista de Dados	34%
Profissionais de Desenvolvimento de Negócios	24%
Gerentes Gerais e de Operações	14%
Advogados	18%
Trabalhadores de Fábricas e Montadoras	17%
Gerentes Administrativos e Empresariais	22%
Contadores e Auditores	19%
Diretores Gerais e Executivos Chefes	17%
Escriturários (Contabilidade e Folha de Pagamento)	29%
Secretários Executivos e Administrativos	35%

FONTE: Adaptado de World Economic Forum (2023, p. 104-105).

Com base no cenário exposto, de que possíveis implicações das inovações tecnológicas, especialmente dos avanços da inteligência artificial, são previstos na função de auditoria, bem como o interesse pela maior compreensão sobre as

implicações dessas mudanças para os profissionais e estudantes da área, a seguinte questão de pesquisa orienta o presente estudo: **Os avanços na inteligência artificial têm impacto na formação e nas competências demandadas pelo mercado de trabalho para os profissionais de auditoria?**

1.2 OBJETIVOS

Buscando responder à pergunta de pesquisa, o estudo tem como objetivo geral **analisar o perfil de profissional buscado por empresas e recrutadores em vagas de auditoria e a relação com as novas tecnologias e inteligência artificial.**

Para tanto, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- a) identificar as competências e habilidades solicitadas por empresas e recrutadores nas descrições de vagas de auditoria e relacionadas disponíveis na rede social LinkedIn;
- b) analisar as tendências na formação acadêmica e experiências profissionais exigidas para candidatos a vagas de auditoria;
- c) investigar a presença e a importância do conhecimento sobre novas tecnologias e a utilização de inteligência artificial nos requisitos de contratação para profissionais de auditoria.

1.3 JUSTIFICATIVA

A evolução tecnológica tem desempenhado um papel significativo em vários setores da sociedade, incluindo no campo da auditoria. Nos últimos anos, as novas tecnologias permitiram o desenvolvimento de sistemas cada vez mais sofisticados para o armazenamento e o processamento de dados digitais e estimularam o aumento exponencial do volume de informações em todas as áreas do mercado (APPELBAUM; KOGAN; VASARHELYI, 2017).

Segundo Appelbaum, Kogan e Vasarhelyi (2017, p. 4), a adoção de conceitos como computação em nuvem e Big Data impulsionou a acumulação de uma quantidade massiva de informações por parte das organizações e a inteligência artificial, pela sua capacidade de processar dados em larga escala e em tempo real, tem se expandido como um recurso para automatizar análises de dados,

possibilitando a otimização de trabalhos, redução de custos e apoio à tomada de decisões.

Em paralelo, as demandas para a profissão de auditoria estão em constante evolução, com extenso rol de normas e regulamentações que exigem garantias e avaliações nas mais diversas áreas como meio ambiente, saúde e segurança (QHSE), contábil, fiscal/tributário, compliance, controles internos, segurança de TI, entre outros. Para citar algumas normas: *International Organization for Standardization* ISO 9001 (Sistema de Gestão da Qualidade), ISO 14001 (Sistema de Gestão Ambiental), ISO 27001 (Sistema de Gestão de Segurança da Informação), ISO 31000 (Gestão de Riscos), ISO 45001 (Sistema de Gestão de Saúde e Segurança Ocupacional), a Lei Sarbanne-Oxley (SOX), as IFRS (*International Financial Reporting Standards*) e o COSO (*Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission*).

Nesse cenário, diante do enorme volume e complexidade de dados a serem analisados, os procedimentos tradicionais de auditoria tendem a se tornar ineficazes e o uso de técnicas e ferramentas mais avançadas são possibilidades para a garantia da eficácia e da eficiência aos trabalhos de auditoria. Nesse sentido, Mohamed *et al* expõe:

[...] a tradicional trilha de papel desaparecerá gradualmente do ambiente de trabalho e o crescimento sucessivo de evidências eletrônicas exigirá que os auditores exerçam técnicas de TI em todo o processo de auditoria e usem ferramentas tecnológicas mais avançadas de auditoria para lidar com os desenvolvimentos dos negócios que auditam. (MOHAMED *et.al*, 2019, p. 36, tradução nossa).

Ainda, segundo Appelbaum, Kogan e Vasarhelyi (2017, p. 10), no contexto dos negócios impulsionados pela tecnologia, um novo ambiente de garantia está surgindo onde a automação de controles, testes de população total e métodos analíticos passarão a integrar os trabalhos de auditoria. Além dessas, a automatização de tarefas repetitivas e a coleta de evidências registradas em sistemas eletrônicos, são algumas das possibilidades para aprimorar os processos de auditoria, permitindo que os profissionais concentrem esforços em tarefas com maior valor agregado.

Assim, as ferramentas de inteligência artificial têm se expandido como soluções promissoras na otimização de tarefas de auditoria que, por sua natureza, apresentam potencial significativo de incorporação da tecnologia, podendo resultar

em mudanças substanciais na forma como estas serão conduzidas no futuro. Nesse sentido, dispõe Issa, Sun e Vasarhelyi:

Os procedimentos de auditoria são uma consequência direta das tecnologias disponíveis. O surgimento dos computadores alterou o escopo e os métodos de exame. O advento da análise de dados mudará o período de tempo da auditoria (mais proativa do que reativa), as eficiências e o custo e benefício do trabalho. (ISSA; SUN; VASARHELYI, 2016, p. 3, tradução nossa).

Por outro lado, se faz necessária a reflexão a respeito dos impactos que a incorporação de tecnologias como IA na auditoria pode representar na formação dos profissionais da área. Deveriam os profissionais de auditoria adquirir conhecimentos e habilidades em análises de dados, TI e estatística para estarem alinhados às demandas do mercado? Os currículos de cursos de formação de auditores precisam ser adaptados? Quais competências e certificações devem ser desenvolvidas pelo profissional de auditoria? São algumas das questões que surgem ao analisar o tema.

Diante dessas considerações, o presente trabalho se justifica pela necessidade de aprofundar o conhecimento sobre a aplicação da inteligência artificial na auditoria, bem como pela importância da análise sobre as tendências, oportunidades e ameaças para a profissão, contribuindo para o avanço do tema e fornecendo insights relevantes para estudantes e profissionais interessados nesse campo em constante evolução.

1.4 LIMITAÇÕES DA PESQUISA

A presente pesquisa está delimitada pela escolha da plataforma *LinkedIn* para a extração dos dados a serem analisados. Desta forma, as conclusões da análise serão restritas ao contexto e às informações disponíveis nessa plataforma específica.

O *LinkedIn* é uma rede social profissional amplamente utilizada por profissionais e organizações em diversos países. Ezika, Olayemi e Orji (2022, p. 2, tradução nossa) evidenciam que “Mais recentemente, o *LinkedIn* foi identificado como a maior rede profissional na internet, e tornou-se um dos recursos preferidos para encontrar emprego e construir redes profissionais”. Porém a escolha de focar exclusivamente nessa fonte de dados pode limitar a abrangência dos resultados. Outras plataformas ou fontes de dados relevantes podem conter informações adicionais ou perspectivas diferentes que não serão consideradas nesta pesquisa.

Além disso, a disponibilidade e acessibilidade dos dados no *LinkedIn* também podem influenciar os resultados, uma vez que nem todos os perfis ou informações estão publicamente visíveis. Portanto, é necessário reconhecer que as conclusões e insights obtidos a partir desta pesquisa estarão intrinsecamente relacionados às características e limitações da plataforma escolhida.

1.5 ESTRUTURA DO DOCUMENTO

O trabalho está organizado, inicialmente, pela apresentação da revisão de literatura no Capítulo 2, que será subdividido em subcapítulos que tratam sobre os temas Inteligência Artificial; Aplicação da Inteligência Artificial na Auditoria; Benefícios e Desafios do Uso da Inteligência Artificial na Auditoria; Na sequência, o Capítulo 3 compreende o percurso metodológico, onde são apresentadas as características da pesquisa, os materiais e os métodos, bem como os procedimentos metodológicos adotados. O Capítulo 4 está dedicado a apresentação dos resultados da pesquisa. Por fim, o Capítulo 5 inclui as considerações finais ao trabalho, apresentação de análise quanto ao atendimento dos objetivos inicialmente postos à pesquisa e sugestões para trabalhos futuros.

2 REVISÃO DE LITERATURA

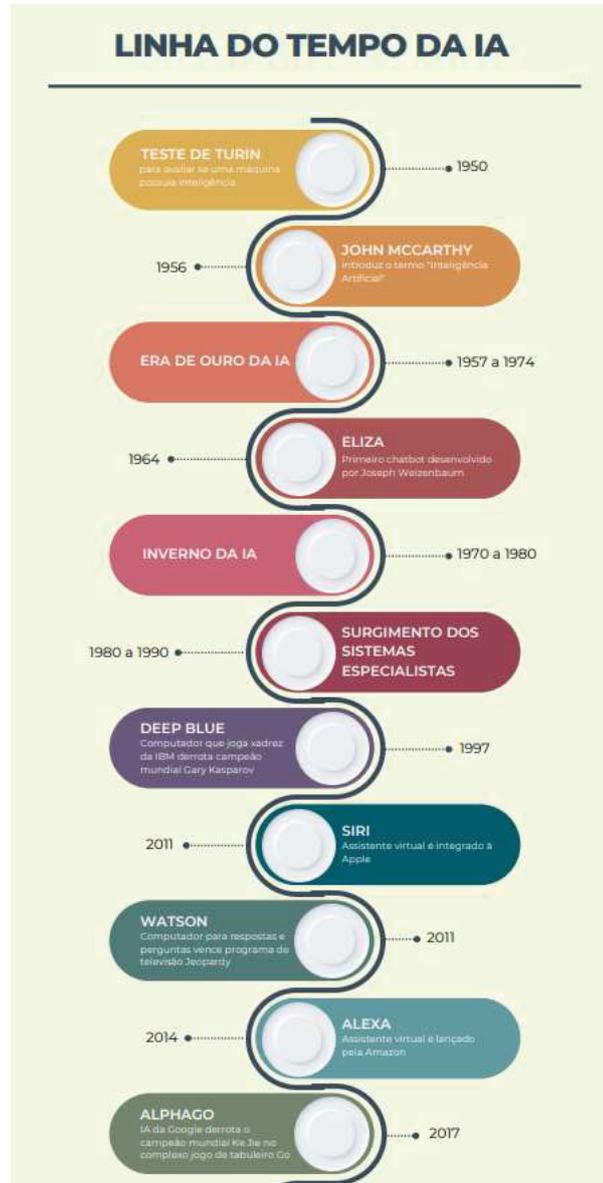
O presente capítulo introduz o referencial teórico para o trabalho de pesquisa. Explora-se, brevemente, a origem e os desdobramentos da inteligência artificial e são investigadas as aplicações da inteligência artificial no contexto da auditoria, analisando suas bases teóricas e ilustrando exemplos contemporâneos de implementações bem-sucedidas nas rotinas de auditoria de empresas privadas e no âmbito público brasileiro. Por fim, são discutidas as vantagens que a integração da IA pode conferir à profissão e aos profissionais de auditoria. Por outro lado, são ainda abordados os desafios e as ameaças intrínsecas a essa associação.

2.1 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Para Akerkar (2014, p. 2-3), a inteligência artificial (AI) é um campo da ciência da computação que se preocupa em desenvolver sistemas de computadores que exibem características normalmente relacionadas com a inteligência humana. O autor, ainda, relaciona como tais as seguintes habilidades: responder flexivelmente às situações; dar sentido a mensagens ambíguas ou errôneas; atribuir importância relativa a elementos de uma situação; encontrar semelhanças em situações diferentes; fazer distinções entre situações semelhantes.

A ideia de criar máquinas inteligentes teve início nos anos 1950, quando pesquisadores propuseram a possibilidade de criar máquinas que pudessem exibir comportamentos inteligentes. Naquele ano, Alan Turing, matemático e cientista britânico, publicou o artigo intitulado *Computing Machinery and Intelligence* que se concentrou na questão de que se uma máquina era inteligente, era necessário haver uma maneira de avaliá-la (TAULLI, 2020, p. 17). Assim, Turing propôs um teste para determinar se uma máquina possui inteligência. Em poucas palavras, o teste envolve três participantes: um humano, uma máquina e um interrogador. Durante o ensaio, o interrogador realiza perguntas para o humano e para a máquina, sem saber para qual as está direcionando. Caso o interrogador não saiba distinguir de forma consistente as respostas da máquina das respostas do humano, a máquina é aprovada no teste, e, logo, exibiria uma forma de inteligência. O teste de Turin continua sendo uma referência histórica para a discussão sobre a inteligência artificial na contemporaneidade.

FIGURA 1 – LINHA DO TEMPO DA IA



FONTE: Adaptado de ANYOHA (2017).

O termo “Inteligência Artificial”, contudo, foi cunhado apenas em 1956 por John McCarthy em pesquisa realizada na Universidade de Dartmouth (AKERKAR, 2014, p.1). Durante as décadas seguintes os estudos sobre a IA tiveram pontos altos e baixos. Taulli (2020, p. 24) narra o período entre 1956 e 1974 como a “Era de Ouro da IA”, momento em que houve progresso na tecnologia dos computadores, com desenvolvimento de sistemas menores e com maior capacidade de armazenamento que, somados a investimentos, especialmente de governos, e o crescente interesse acadêmico, permitiram avanços e inovações no campo da IA. No início dos anos 1970

até 1980, no entanto, após as pesquisas não alcançarem os resultados esperados, o entusiasmo com relação a IA diminuiu, período conhecido como “Inverno da IA”.

Entre as décadas de 1980 e 1990, houve o surgimento dos sistemas especialistas, isto é, programas de computadores projetados para a resolução de problemas complexos em domínios específicos de conhecimento. Os sistemas especialistas (*expert systems*) eram arquitetados para simular o raciocínio ou expertise humana em áreas como a medicina e finanças, por exemplo, e oferecer conselho ou tomar decisões. Em virtude de limitações próprias quanto à especialidade e à complexidade dos sistemas especialistas, ao longo do tempo, outras abordagens da IA ganharam destaque (TAULLI, 2020, p. 30).

Durante as décadas que se seguiram a IA progrediu de forma constante impulsionada por avanços na capacidade de processamento e armazenamento dos computadores, pela disponibilidade de grandes conjuntos de dados e pelo desenvolvimento de novas teorias de IA. Issa, Sun e Vasarhelyi afirmam:

[...] progressos substantivos foram obtidos nos últimos anos. Isso foi auxiliado pela adoção de aprendizado profundo em conjunto com máquinas muito mais rápidas, espaços de armazenamento dimensionalmente maiores e, conseqüentemente, populações de dados muito grandes. Vários aspectos das capacidades de hardware e software combinados com estatísticas e modelagem têm sido usados para alterar as capacidades do sistema, criando alguma semelhança com funções inteligentes que têm sido tradicionalmente atribuídas apenas a seres humanos. (ISSA; SUN; VASAHELYI, 2016, p. 1, tradução nossa).

Segundo Akerkar (2014), a IA tem o propósito de desenvolver ferramentas capazes de desempenhar tarefas inteligentes, como a geração e compreensão da fala, reconhecimento de padrões, movimento em espaços dinâmicos e aprimoramento de raciocínio. Atualmente, a IA possui diversas aplicações que se estendem a uma ampla gama de setores.

O Aprendizado de Máquina (*Machine Learning – ML*), um dos principais campos de aplicação da IA, propõe o desenvolvimento de sistemas computacionais que aprendam a partir dos dados, por meio de reconhecimento de padrões que levem à tomada de decisão (KUBAT, 2015).

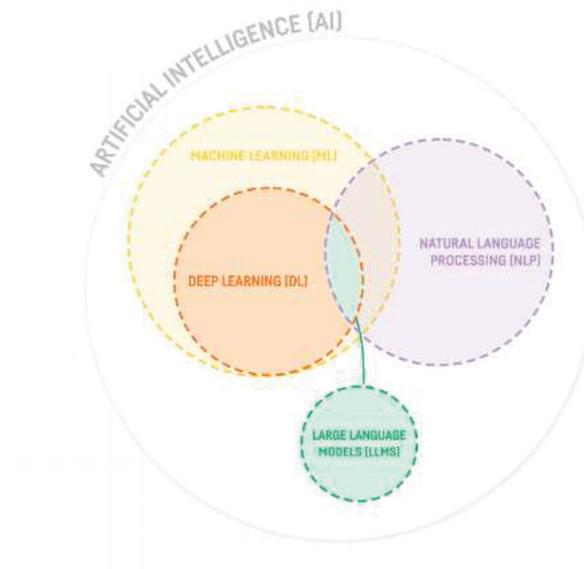
Existem diferentes abordagens de aprendizado de máquina. Há formas em que o aprendizado pode ser influenciado pela intervenção humana, facilitando a capacidade da máquina em identificar padrões, realizar tarefas ou aprender com os dados, conhecido como aprendizado de máquina clássico. Além disso, há

modalidades de aprendizado denominados de profundos, nas quais os algoritmos são capazes de discernir padrões nos dados de forma autônoma. Uma abordagem adicional de aprendizado está relacionada ao reforço de ações por meio de recompensas ou penalidades, chamado de aprendizado por reforço. Dessa forma, estão englobadas em ML subáreas como o aprendizado supervisionado, aprendizado não supervisionado, aprendizado semi-supervisionado, entre outros (TAULLI, 2019).

As redes neurais, denominadas ANNs (*Artificial Neural Networks*), são algoritmos inspirados na estrutura e funcionamento dos neurônios do cérebro humano. As ANNs tradicionais consistem em uma ou duas camadas de neurônios artificiais, em que cada unidade recebe entradas, as processa e produz saídas, como classificações ou previsões. Por outro lado, o *Deep Learning* – DL representa uma abordagem mais avançada, empregando múltiplas camadas de redes neurais profundas ou ocultas para abordar problemas de maior complexidade e dimensão. Essas redes desempenham um papel importante no campo do aprendizado de máquina (ISSA; SUN; VASARHELYI, 2016, p. 4).

O Processamento de Linguagem Natural (*Natural Language Processing* – NLP), faz a interseção entre as áreas de AI e linguística, buscando que máquinas compreendam, interpretem e gerem linguagem humana. Um subcampo do NLP é conhecido como *Large Language Model* – LLM, que emprega modelos de *Deep Learning* para analisar grandes volumes de dados, identificar relações entre palavras e gerar respostas a perguntas formuladas. São exemplos de utilização do NLP os assistentes virtuais como o Siri (Apple), Alexa (Amazon), Cortana (Microsoft) e demais *chatbots*. Além disso, as tecnologias como o ChatGPT (OpenAI) e Bard (Google) incorporam LLM em suas soluções. A subdivisão presente no estudo da IA é ilustrada na FIGURA 1.

FIGURA 2 – SUBDIVISÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL



FONTE: DATAIKU (2023).

Ademais, a IA encontra aplicação em áreas como robótica, mineração de dados, visão computacional e, inclusive, no ramo empresarial (AKERKAR, 2014). As inovações em IA têm apresentado um ritmo acelerado nos últimos anos e, à medida dessa evolução, desafios e questões importantes abrangendo ética, privacidade e segurança, bem como os impactos da IA no mercado de trabalho, são temas que passam a ser considerados.

2.2 APLICAÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA AUDITORIA

Issa, Sun e Vasarhelyi (2016, p.12), afirmam que a auditoria se caracteriza por tarefas bem definidas e repetitivas, suscetíveis à automação. No mesmo viés, Baldwin, Brown e Trinkle (2006, p. 76, tradução nossa) declaram que a própria natureza da auditoria fornece motivação para o uso da IA, a qual tem demonstrado sucesso ao ser aplicada em tarefas de auditoria estruturadas, programáveis e passíveis de repetição.

Nesse contexto, as atividades de auditoria, como avaliação de grandes volumes de dados, análises documentais, seleção de amostras, avaliação de riscos, detecção de erros e fraudes, testagem de controles, para citar algumas, podem conter, em certa medida, características repetitivas e mecânicas e podem se beneficiar da aplicação da inteligência artificial.

Além disso, os processos de auditoria englobam uma diversidade de estruturas de dados e informações, abrangendo contratos, relatórios financeiros, notas fiscais, comprovantes bancários, atas de reunião, dados contábeis, imagens, áudios, vídeos e muito mais. A análise dessa variedade de fontes no contexto das auditorias pode ser enriquecida ao se empregar tecnologias de IA (ISSA; SUN; VASARHELYI, 2016, p. 7).

Zemankova (2019) relata que as primeiras aplicações da IA na auditoria datam dos anos 1980, quando houve a tentativa de utilização de sistemas especialistas para dar apoio à tomada de decisões. A iniciativa foi motivada pelo aumento de concorrência e especialização na área da auditoria, pela redução dos honorários da atividade e pelos esforços de empresas em otimizar a eficiência dos trabalhos, sem comprometer a eficácia dos resultados. Naquele cenário, três áreas tiveram aplicação dos sistemas especialistas: desenvolvimento de programa de trabalho de auditoria, avaliação de controle interno e análise de riscos.

De acordo com Issa, Sum e Vasarhelyi (2016), as redes neurais artificiais (ANNs) tradicionais, adotadas após as tentativas de utilização dos sistemas especialistas, encontraram aplicação no âmbito da auditoria, especialmente no contexto de avaliação de fraudes, previsão de continuidade de empresas e apoio na emissão de opiniões qualificadas de auditoria. Embora as ANNs possam não ser apropriadas para conduzir tarefas de auditoria complexas ou lidar com grandes volumes de dados, os autores enfatizam que facilitaram a adoção da IA moderna na auditoria através do aprendizado profundo:

Enquanto pesquisas anteriores em sistemas especialistas usaram indivíduos experientes para extrair as regras e algoritmos para lidar com sequenciamento, priorização e resolução de regras conflitantes, o aprendizado profundo usa suas múltiplas camadas dentro de uma rede neural para derivar os parâmetros da rede. Como resultado, um modelo de aprendizado profundo bem treinado é capaz de analisar dados não estruturados ou semiestruturados sem intervenção humana. [...] Com a ajuda do aprendizado profundo, várias tarefas de auditoria, como revisão de contratos, processamento de documentos e análise de demonstrações financeiras, podem ser automatizadas. (ISSA; SUN; VASARHELYI, 2016, p. 4, tradução nossa).

O RPA (*Robotic Process Automation*), por sua vez, constitui um dos meios de incorporação da inteligência artificial aos sistemas de auditoria corporativos. Conforme ressaltado por Zemankova (2019, p. 150), o RPA consiste em software empregado para automatizar processos de negócios, de modo a eliminar tarefas repetitivas e

rotineiras do escopo de trabalho do auditor. Segundo a autora a distinção entre o RPA e a IA estaria na orientação: enquanto o RPA é orientado por processos, isto é, focado na execução precisa de tarefas em fluxos de trabalho pré-definidos, a IA é orientada por dados, exibindo uma capacidade mais abrangente de aprender padrões e simular decisões humanas.

Para a autora “o principal motivo para integrar as tecnologias RPA em primeiro lugar foi que muitas tarefas repetitivas, simples e baseadas em regras ainda ocupavam desnecessariamente os auditores” (ZEMANKOVA, 2019, p. 151). Atividades como preparação de dados, organização de arquivos, testes básicos em planilhas eletrônicas, foram alvo de utilização da automatização por RPA.

As técnicas de auditoria assistidas por computador (*Computer Assisted Auditing Techniques – CAATs*) surgiram como ferramentas de análise de dados com o objetivo de automatizar e melhorar a eficiência dos processos de auditoria, podendo envolver recursos de IA. Mohamed *et al* utiliza a definição de CAATs como “qualquer uso de tecnologia para auxiliar o auditor na conclusão de uma auditoria” (MOHAMED *et al*, 2019, p. 35, tradução nossa), indicando que as CAATs podem incluir “desde planilhas básicas até bancos de dados mais desenvolvidos e especializados e softwares de auditoria de *business intelligence*”. Dessa forma, as CAATS são uma abordagem do uso da IA na auditoria e que envolvem uma variedade de técnicas e tecnologias como softwares para análise de dados de auditoria, para testes e seleção de amostras, ferramentas para conciliação de informações, simulações de riscos, entre outros.

De acordo com Issa, Sun e Vasarhelyi, a IA apresenta um potencial de aplicação ilimitada na auditoria:

A crescente maturidade das tecnologias de IA, mais especificamente a tecnologia de aprendizado profundo, como reconhecimento visual, análise textual, processamento de linguagem natural e processamento de áudio, fornece potencial e inspiração ilimitados para sua aplicação à auditoria. (ISSA; SUN; VASARHELYI, 2016, p. 9, tradução nossa).

Nesse sentido, a literatura investigada propõe a aplicação da IA nas seguintes atividades da auditoria, conforme síntese a seguir:

- *automação de tarefas*: a IA tem potencial de automatizar tarefas repetitivas e manuais, reduzindo a carga de trabalho dos auditores e permitindo que se

dediquem a tarefas com maior valor agregado (ISSA; SUN; VASARHELYI, 2016, p. 12);

- *coleta e análise de dados*: a IA pode ser utilizada para coletar e analisar grandes volumes de dados provenientes de sistemas contábeis, financeiros, organogramas, processos, procedimentos normativos e até mesmo de fontes exógenas, em busca de padrões ou anomalias, auxiliando os auditores na avaliação inicial de riscos relacionados ao cliente (ISSA; SUN; VASARHELYI, 2016, p. 12);
- *procedimentos de revisão analíticas*: realizados sobre as bases de dados com o objetivo de obter evidências de auditoria (ZAMANKOVA, 2019, p. 149);
- *avaliação de materialidade*: através de métodos de classificação, a IA pode auxiliar auditores a estabelecer critérios de materialidade aos trabalhos (ZEMANKOVA, 2019, p. 149);
- *fase contratual*: a AI pode ajudar auditores a estimar horas de trabalho e valor de honorários, além de auxiliar na redação de contratos e cartas de compromisso (ISSA; SUN; VASARHELYI, 2016, p. 12);
- *avaliações de riscos e controles*: a IA pode ser usada para detectar padrões e identificar desvios ou variações em processos e documentos, contribuindo para avaliação de riscos e controles internos (BALDWIN; BROWN; TRINKLE, 2006, p. 81);
- *testes substantivos*: a IA pode facilitar a realização de testes contínuos na população de dados, substituindo a abordagem de amostragem periódica (ISSA; SUN; VASARHELYI, 2016, p. 12);
- *tomada de decisões diversas*: a AI pode apoiar decisões que envolvem julgamentos qualitativos e análises quantitativas (BALDWIN; BROWN; TRINKLE, 2006, p. 81);
- *avaliação de continuidade e previsão de falência*: a AI também pode ser utilizada para auxiliar em previsões de continuidade e falência (BALDWIN; BROWN; TRINKLE, 2006, p. 81).

Applebaum, Kogan e Vasarhelyi (2017, p. 9) observam que os modelos de IA podem abranger desde rotinas simples até técnicas complexas e preditivas, demandando julgamento significativo do auditor. Em tais situações, o auditor é quem

deverá avaliar em termos de benefícios e limitações, determinando que tipos de análises podem otimizar a eficácia e eficiência dos processos de auditoria.

Por outro viés, Baldwin, Brown e Trinkle (2006, p. 82, tradução nossa) destacam que “o potencial de melhoria por meio do desenvolvimento e uso de aplicativos complexos de IA [...] deve ser investigado o máximo possível”. Por fim, Sun e Vasarhelyi concluem:

Em geral, o que se pode esperar em um período de tempo razoável da inteligência artificial para auditoria é um composto de funcionalidades extraídas de muitas disciplinas e aplicativos que podem realizar complementaridades de funções de auditoria de vários tipos, aumentando as competências e a eficácia da função de garantia. (ISSA; SUN; VASARHELYI, 2016, p. 5, tradução nossa)

Logo, a inteligência artificial representa uma possibilidade de evolução da profissão de auditoria, possibilitando repensar como os processos tradicionais de auditoria são conduzidos e explorar maneiras de alcançar maior eficiência, eficácia e valor agregado à profissão em um ambiente de trabalho cada vez mais permeado pela inovação e tecnologia.

A seguir, serão apresentadas as aplicações atuais da IA nas empresas de auditoria, com destaque para as chamadas Big4, assim como no âmbito das auditorias realizadas no setor público brasileiro, com ênfase particular nos tribunais de conta.

2.2.1 Aplicações contemporâneas da IA em empresas de auditoria privadas

As Big Four, como são conhecidas as empresas globais de prestação de serviços de auditoria Deloitte, Ernest & Young (EY), PricewaterhouseCoopers (PwC) e KPMG, estão na vanguarda das inovações e tendências relacionadas à IA no âmbito da profissão de auditoria. Cada uma delas anunciou publicamente seus esforços para integrar a inteligência artificial e a análise de dados (*audit analytics*) às suas práticas de auditoria, sendo, inclusive, reconhecidas por meio de premiações, dentre elas, pelo *International Accounting Bulletin*, no *International Accounting Forum and Awards* e *Enterprise Asia*, pelo desenvolvimento de ferramentas inovadoras para a profissão, apresentadas a seguir.

A ferramenta *Argus* foi o primeiro aplicativo de IA reconhecido da Deloitte pelas inovações para os serviços de auditoria. A ferramenta utiliza técnicas de

aprendizado de máquina e processamento de linguagem natural para identificar e extrair informações úteis para a auditoria de qualquer tipo de documento eletrônico (DEVENPORT, 2016).

O *Portal Deloitte Illumia* de análise de dados para a auditoria é composto pelas plataformas *Cortex*, habilitada para fornecer recursos de IA e painéis analíticos sobre resultados e desempenho de negócios, *Signal*, para avaliação de riscos, *Optix*, para identificação de padrões sobre informações contábeis, operacionais e de controles, e *Reveal*, para fornecer previsões e identificar áreas de interesse da auditoria. A empresa também mantém o portal *Deloitte Cognia*, um repositório global de ferramentas de IA e *analytics* para auditoria (DELOITTE, 2017).

Uma ferramenta da Deloitte que recebeu reconhecimento por inovações no campo integrado da auditoria e IA foi a plataforma *Omnia*. A solução *DNAV* combina tecnologias de IA e análise de dados para ser utilizada em auditorias sobre fundos mobiliários e de investimentos. O módulo *Trustworthy AI* é a tecnologia criada para avaliar se as soluções de AI estão atendendo metas de governança e inovação responsável, avaliando se os algoritmos atendem a critérios para uma IA confiável. O módulo *Omnia ESG* utiliza aprendizado de máquina visando auxiliar organizações a gerenciar e reportar informações relacionadas às suas práticas e desempenho em questões ambientais, sociais e de governança.

Os *chatbots* também foram objeto de investimento da Deloitte, com o objetivo de dar orientações sobre regulamentos, leis, normas de auditoria e literatura especializada (DELOITTE, 2019).

A concorrente PwC também possui reconhecimento pelo desenvolvimento de recursos de análise preditiva, ferramentas assistidas pela IA e funcionalidades de pesquisa habilitadas por IA para serviços de auditoria. A tecnologia *GL.ai* se trata de bot que utiliza IA e aprendizado de máquina para analisar grandes volumes de dados, aplicar julgamentos e detectar anomalias no livro razão. A ferramenta *Cash.ai* utiliza a IA para automatizar auditorias realizadas sobre o caixa de empresas, incluindo saldos, conciliações bancárias, circularizações (ZEMANKOVA, 2019, p. 151-152).

A KPMG, por sua vez, possui a plataforma *KMPG Ignite* que utiliza aprendizado de máquina, *deep learning* e recursos de visão e linguagem computacional, com o objetivo de automatizar a tomada de decisões e gerenciar riscos. Ainda, a plataforma está desenvolvida para se conectar com uma variedade

de outras plataformas de serviços, tais quais Microsoft Azure, Google Cloud, IBM Watson, Appian, entre outros.

No que diz respeito à EY, Zemankova (2019, p. 151) faz referência ao desenvolvimento de plataforma voltada ao aprimoramento da transparência das transações de *blockchain*, denominada *EY Blockchain Analyser*. A plataforma faz uso da IA para reunir e reconciliar registros em ambientes de *blockchain*, oferecendo investigações integradas com o gerenciamento de riscos. A ferramenta *EY Helix GL Anomaly Detector*, ou *Helix GLAD*, utiliza a IA para detectar fraudes. E, por fim, a autora faz menção do apoio de drones pela EY para controle de inventário físico.

Para além das referências anteriores, certamente, muitos outros investimentos e pesquisas estão em andamento, voltados para a implementação da inteligência artificial no campo dos serviços de auditoria em empresas privadas.

2.2.2 Aplicações contemporâneas da IA em auditorias do Setor Público Brasileiro

No cenário brasileiro, o setor público apresenta potencial promissor para a adoção de ferramentas de inteligência artificial com vistas ao aprimoramento da função exercida por auditores governamentais.

Os avanços tecnológicos também impactaram significativamente as instituições públicas. A crescente sistematização de processos de trabalho e o aumento exponencial de dados gerados sugerem que o ambiente governamental é igualmente propício para a integração da inteligência artificial.

Na esfera da auditoria pública, a IA permite identificar irregularidades, fiscalizar processos licitatórios e subsidiar ações de controle. Assim expõe o Instituto Rui Barbosa:

As incessantes ondas de inovação tecnológica providenciam constantemente novos recursos, que expandiram a área de Tecnologia da Informação (TI) e a presença de mecanismos sofisticados de Inteligência Artificial por toda a Administração Pública. [...] Diariamente robôs dos Tribunais de Contas são utilizados a fim de rastrear falhas e fiscalizar licitações, subsidiando ações de Controle. O enorme volume de informações, documentos e dados no âmbito dos Tribunais requer grande esforço por parte dos Servidores, que buscam utilizar esses recursos de maneira apropriada no processo de tomada de decisão. É aí que entra a inteligência artificial, que consegue detectar padrões de qualquer tipo em textos, imagens ou qualquer outra fonte de dados, auxiliando os auditores nesse processo. (INSTITUTO RUI BARBOSA, 2020).

Nesse contexto, os Tribunais de Contas desempenham um papel fundamental como órgãos de fiscalização e controle externo, incumbidos da realização de auditorias abrangentes nos âmbitos federal, estadual e municipal.

O Tribunal de Contas da União (TCU) se destaca dentre os órgãos públicos no desenvolvimento de aplicações de IA em ferramentas destinadas à otimização e aprimoramento das auditorias governamentais.

Em conjunto com a Controladoria Geral da União (CGU), desde 2017, foi implementada a ferramenta *Alice*, sigla para Analisador de Licitações e Editais. Trata-se de recurso tecnológico de análise autônoma de editais de licitações e atas de registro de preços publicados pela administração federal. O *Alice* utiliza inteligência artificial para monitorar o Diário Oficial da União (DOU) e o site ComprasNet, com o objetivo de alertar os auditores governamentais sobre possíveis indícios de fraudes e irregularidades em processos licitatórios. A finalidade da ferramenta é atuar de maneira preventiva, possibilitando uma resposta tempestiva diante de situações como compras desnecessárias ou imotivadas, desvio de finalidade, superfaturamento, favorecimento, entre outros (CEFET-MG, 2022). O *Alice* utiliza recursos de IA para identificar padrões que apontam possíveis inconsistências ou indícios de irregularidade, atribuindo um fator de risco para o certame, em função da quantidade e gravidade das falhas encontradas e o grau de materialidade, de acordo com o valor estimado das licitações (COSTA; BASTOS, 2020, p. 21).

O painel Monica (Monitoramento Integrado para o Controle de Aquisições), por sua vez, reúne informações sobre compras públicas efetuadas em toda a esfera federal (poderes Legislativo, Executivo e Judiciário e Ministério Público Federal), excluídas apenas as empresas estatais e modalidade de aquisição RDC (Regime Diferenciado de Contratação). O painel é mais abrangente que a ferramenta *Alice*, pois se estende para as contratações diretas e aquelas com inexigibilidade de licitação (COSTA; BASTOS, 2020, p. 15). Logo, segundo o Instituto Rui Barbosa (2020) “o Monica possibilita ao auditor visualizar, de forma ágil e eficiente, dados como a visão do órgão contratante, os fornecedores que são mais contratados e os tipos de serviço mais utilizado”.

Já o robô denominado Sofia (Sistema de Orientação sobre Fatos e Indícios para o Auditor) é utilizado para elaboração de documentos de controle externo. A ferramenta revisa relatórios de auditoria, verifica fontes de referência e realiza correlações entre as informações ali constantes, indicando fatos e indícios de

irregularidades. Por exemplo, o Sofia identifica informações de CPF e CNPJ e realiza verificações sobre as sanções aplicadas à pessoa ou empresa, responsabilizações no âmbito do TCU, os contratos que foram pactuados com órgãos e entidades da administração pública, entre outros (COSTA; BASTOS, 2020, p. 13). O Sofia é composto de um conjunto de macros escritos em VBA (*Visual Basic for Applications*) e integrados ao Microsoft Word, editor de textos padrão do TCU.

Outro painel utilizado pelo TCU é o Adele (Análise de Disputa em Licitações Eletrônicas) aplicado aos pregões eletrônicos. A ferramenta acompanha a dinâmica dos pregões e detecta indícios de fraudes, de restrições à competitividade ou de conluio entre licitantes (COSTA; BASTOS, 2020, p. 25).

Ainda, a solução Ágata (Aplicação para Geração de Análise Textual Acelerada) é uma ferramenta desenvolvida para facilitar o uso da IA em pesquisas textuais, especialmente para usuários sem conhecimento em TI. Ela se baseia em algoritmos de aprendizado de máquina para automatizar e agilizar a análise de textos, com foco em editais de licitação. O funcionamento do Ágata ocorre em duas etapas distintas. Primeiro o usuário inicia a pesquisa definindo palavras-chave ou termos relevantes para a análise. A ferramenta, então, utiliza esses termos para realizar as buscas, com o fim de identificar trechos de texto relevantes para o usuário. Na segunda etapa, a partir das buscas realizadas, a ferramenta exibe extratos de textos que correspondam aos termos definidos. Diante disso, o usuário é responsável por classificar as passagens como relevantes ou não, fazendo a rotulagem dos dados para o treinamento do algoritmo, permitindo que a ferramenta melhore os resultados da pesquisa e a capacidade de identificar elementos textuais de interesse. Ao final, o usuário pode habilitar uma rotina de envio de e-mails automáticos e customizados para acompanhamento das situações de interesse (COSTA; BASTOS, 2020, p. 27).

Além desses, o Carina (*Crawler* e Analisador de Registros da Imprensa Nacional) passou a ser utilizado em 2020 pelos auditores do TCU como solução para extração de informações do DOU sobre aquisições governamentais, tais como contratos, licitações, termos aditivos, dispensa e inexigibilidade de licitações, em complemento à ferramenta Alice. O Carina foi amplamente utilizado durante o período de pandemia da Covid-19 em decorrência das dispensas de licitações reguladas pela Lei nº 14.133, de 1º de abril de 2021, relacionadas às ações de combate ao vírus (COSTA; BASTOS, 2020, p. 28).

As ferramentas descritas acima são interfaces de um sistema maior, denominado LabContas (Laboratório de Informações de Controle), que reúne os robôs e painéis de dados do TCU. De acordo com Costa e Barros (2020, p. 28), o propósito dessa ferramenta é agrupar as bases de dados da Administração Pública Federal, por meio da cooperação com outros órgãos públicos, visando aplicar as soluções informatizadas para subsidiar as atividades do controle externo:

[...] o LabContas atualmente contempla mais de 100 bases de dados, sendo utilizado por 123 parceiros externos e mais de 600 usuários, dos quais 215 externos (do ecossistema de controle, de tribunais de contas estaduais e do Ministério Público), e sua abrangência temporal é limitada às datas de disponibilização da base de dados do Comprasnet (a partir de 2.1.2013) e do Diário Oficial da União (a partir de 3.4.2020). A ideia é que esses usuários do LabContas tenham acesso às soluções e às informações da plataforma e, em contrapartida, tragam suas contribuições com dados sobre o funcionamento de instituições de sua jurisdição e de interesse mútuo dos parceiros de controle". (COSTA; BASTOS, 2020, p. 28-29).

Para além do TCU, os Tribunais de Contas em nível estadual e municipal também estão adotando ferramentas que incorporam a inteligência artificial.

O Tribunal de Contas dos Municípios do Estado de Goiás (TCM-GO) conta com as ferramentas Esmeralda e MESTRA – Mesa de Trabalho. O sistema Esmeralda realiza o processamento de dados e avalia seus níveis de risco. Mediante essa análise, a ferramenta classifica os dados de acordo com a relevância e identifica potenciais indícios de fraudes e irregularidades. Os resultados das análises são apresentados aos auditores por meio da plataforma MESTRA, possibilitando a atuação tempestiva frente às circunstâncias apontadas. Inicialmente, essas ferramentas estão direcionadas ao escopo de licitações e contratos municipais. No entanto, pretende-se que expandam seu alcance para abranger outras áreas posteriormente (TCM-GO, 2019).

O Tribunal de Contas do Estado do Paraná (TCE-PR) faz uso da plataforma RPA (*Robotic Process Automation*) para analisar potenciais irregularidades em editais de licitação pública. A ferramenta faz a extração de informações por meio de *webscrapping* dos portais de transparência da administração direta do Estado e municípios. De posse dos dados, o RPA organiza os documentos obtidos, realiza a conversão de imagens em textos utilizando tecnologias de reconhecimento óptico (OCR), utiliza aprendizado de máquina e NLP para tratar e categorizar os dados, que alimenta painéis de demonstração das irregularidades, dentro outras funcionalidades.

Segundo o TCE-PR (2020), “A nova ferramenta tecnológica permite a extração e aplicação de inteligência analítica de dados, aumentando a capacidade do órgão de controle de evitar que a administração pública paranaense - Estado e municípios - realizem aquisições prejudiciais ao erário”.

O Tribunal de Contas do Estado do Rio de Janeiro (TCE-RJ) desenvolveu o IRIS (Indicador de Risco em Contratações) como ferramenta de apoio para a seleção e priorização de objetos de auditoria no âmbito do controle externo estadual (TCE-RJ, 2018). Segundo Melo (2017), o IRIS emprega *deep learning* para gerar insights analíticos provenientes de tipologias de controle, que incorporam múltiplos critérios de risco. Esse processo auxilia os auditores estaduais na definição de escopo das ações de fiscalização.

O sistema Argus foi implantado no Tribunal de Contas dos Municípios do Pará (TCM-PA) durante a pandemia de Covid-19 com o objetivo de auxiliar na gestão dos recursos públicos por meio da verificação de dados de licitações, contratos, convênios, subvenções, obras públicas, folhas de pagamento (INSTITUTO RUI BARBOSA, 2020). Segundo o Conselho Nacional de Presidentes dos Tribunais de Contas (2021), “Essa ferramenta vai tornar mais dinâmica a fiscalização e o controle dos gastos públicos, além de tornar mais céleres e qualificados os trabalhos de auditoria [...]”.

Além disso, os *chatbots*, também conhecidos como assistentes virtuais, estão sendo amplamente utilizados para o atendimento remoto aos cidadãos, especialmente com o advento da pandemia de Covid-19. O Instituto Rui Barbosa (2020) destaca o assistente Zello, do TCU, o robô Jarvis, do Tribunal de Contas do Estado do Amazonas (TCE-AM), o sistema Ticket, do TCM-GO, além dos *chatbots* adotados pelos Tribunais de Contas dos Estados do Piauí (TCE-PI) e de São Paulo (TCE-SP).

As ferramentas tratadas acima constituem exemplos concretos de como a IA está sendo utilizada para apoiar as auditorias no âmbito do Setor Público Brasileiro.

2.3 BENEFÍCIOS DO USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA AUDITORIA

No contexto da era digital e dos avanços da inteligência artificial, desafios e oportunidades surgem para a profissão e os profissionais de auditoria, como resultado das transformações geradas pelas novas tecnologias. Os temas abordados nos capítulos anteriores têm a capacidade de redefinir a maneira como as auditorias são

conduzidas e promover uma revisão de métodos já tradicionalmente adotados, exigindo dos profissionais da área a aquisição de novas habilidades. Nesse sentido, Couceiro (2021, p. 2) menciona a “[...] possibilidade de revolucionar a função do auditor interno – e até a própria auditoria interna – através da aplicação da inteligência artificial”.

A introdução da inteligência artificial na auditoria oferece uma série de vantagens e implicações relevantes. Dentre elas, a IA viabiliza a automação de tarefas rotineiras e repetitivas, permitindo que os auditores se concentrem em análises de maior valor agregado. Nesse sentido, Erazo-Castillo e A-Muñoz destacam:

A auditoria que utiliza a inteligência artificial como ferramenta estratégica [...] proporciona uma redução no tempo de trabalho, auxilia os auditores na determinação da materialidade na fase de planejamento da auditoria e diminui o risco de irregularidades. Também assegura a obtenção de informações de qualidade, precisas, oportunas e relevantes, agilizando assim os processos contábeis. (ERAZO-CASTILLO, A-MUÑOZ, 2023, p. 117, tradução nossa).

Segundo Zemankova (2019, p. 149), as atividades de auditoria frequentemente envolvem a avaliação de amostras e a tomada de decisões. A autora ressalta que a aplicação da IA nesses processos pode resultar em maior eficiência, além de eliminar o erro humano. Na contemporaneidade, a exposição a grandes volumes de dados pode levar ao aumento da ambiguidade, na dificuldade de identificar de informações relevantes e padrões, e, conseqüentemente, pode levar a um julgamento de auditoria inadequado. As novas tecnologias têm o potencial de auxiliar os auditores a atenuarem tais limitações.

À vista disso, um dos pontos ressaltados na literatura analisada é a viabilidade de os exames de auditoria abrangerem populações de dados em substituição às técnicas de amostragem frequentemente adotadas. Applebaum, Kogan e Vasarhelyi questionam a pertinência das técnicas de amostragem empregadas em trabalhos de avaliação, especialmente no cenário de Big Data, conforme a seguir:

Amostragem requer acompanhamento minucioso das anomalias detectadas, mas em uma população de milhões ou centenas de milhares, há pouco a ganhar ao selecionar 25 transações e revisá-las (Dohrer et al. 2015). Existem áreas na auditoria moderna onde essas pequenas amostras baseadas em julgamento ainda fazem sentido (Elder, Akresh, Glover, Higgs e Liljegren 2013)? Em contraste com os requisitos atuais, o auditor precisaria justificar o uso da amostragem em circunstâncias em que 100 por cento dos dados estariam disponíveis para testes? (APPLEBAUM; KOGAN; VASARHELYI, 2017, p. 14, tradução nossa).

De acordo com Issa, Sun e Vasarhelyi (2016, p. 9), a mencionada questão se acentua à medida que a geração e a coleta de dados se intensificam diariamente, paralelo ao aumento crescente na demanda por auditorias. Além disso, os autores ressaltam:

A tecnologia atualmente existente é capaz de coletar e analisar bancos de dados completos de informações quantitativas de empresas, tornando a amostragem tradicional menos eficaz. As normas de auditoria existentes, que exigem procedimentos trabalhosos, precisarão ser atualizadas para incentivar as empresas e escritórios de contabilidade a aproveitarem a IA em seus procedimentos de auditoria. Isso diminuiria a probabilidade de atividades fraudulentas, manipulações e declarações incorretas escaparem aos auditores. (ISSA; SUN; VASARHELYI, 2016, p. 10, tradução nossa).

Além disso, a aplicação da IA na auditoria permite aprimorar a análise de dados e dos processos auditados, bem como dos riscos associados. Soares (2020, p. 205) menciona que a IA “pode facilitar a aquisição de conhecimento do processo auditado, melhorar a documentação e diminuir o risco da auditoria, permitindo aumento da eficácia dos trabalhos”.

Para Issa, Sun e Vasarhelyi (2016, p. 14), os auditores podem incorporar o poder analítico da IA para enriquecer sua capacidade de julgamento crítico, permitindo a tomada de decisões bem informadas e, como resultado, proporcionando serviços de maior qualidade.

Logo, a integração da inteligência artificial na auditoria traz consigo uma série de vantagens. Dentre elas, destaca-se a automatização de tarefas repetitivas e manuais, a otimização do tempo dos auditores e a capacidade de tomar decisões embasadas em análises abrangentes de dados. Como resultado, tem-se o aumento da eficiência e eficácia dos processos de auditoria, culminando na melhoria da qualidade dos trabalhos.

Entretanto, esse panorama não está isento de desafios. É imperativo que os profissionais de auditoria estejam preparados e atualizados para aproveitar plenamente as tecnologias de IA e se adaptar às novas demandas do cenário digital. Nesse contexto, no próximo segmento, serão abordados os desafios associados à integração da inteligência artificial na auditoria.

Ainda assim, a associação entre a auditoria e a inteligência artificial oferece uma perspectiva empolgante. Abraçar as oportunidades oferecidas pela IA permitirá

que a profissão de auditoria evolua e continue a desempenhar seu papel na garantia da transparência, integridade e conformidade.

2.4 DESAFIOS DO USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA AUDITORIA

Se, por um lado, a aplicação da inteligência artificial proporciona oportunidades e benefícios, por outro, desafios e ameaças emergem e precisam ser considerados.

Applebaum, Kogan e Vasarhelyi (2017, p.4) apontam que um dos desafios enfrentados pelos auditores na atualidade são aqueles decorrentes do aumento do uso de big data. Esse conjunto massivo de informações demanda a aplicação de análises mais avançadas que as técnicas tradicionais de auditoria. Nesse contexto, torna-se essencial uma reavaliação das abordagens empregadas nas práticas de auditoria. Nesse sentido, Mohamed *et al* afirmam:

[...] é vital enfrentar os múltiplos desafios enfrentados pela profissão de auditoria devido ao rápido desenvolvimento em TI. [...] Assim, torna-se essencial aumentar a necessidade de maior desenvolvimento no uso de TI em termos de técnicas de análise para fins de auditoria. [...] Neste ambiente de negócios impulsionado pela tecnologia, diretrizes e métodos mais diversificados; assim como técnicas e ferramentas de auditoria mais avançadas são necessárias. (MOHAMED et al, 2019, p. 35, tradução nossa).

Por outro lado, um dos obstáculos levantados por Issa, Sun e Vasarhelyi em relação à integração da IA diz respeito à rigidez das normas que regem as práticas da profissão. Segundo os autores, "As normas, derivadas de processos em uma época em que a tecnologia era muito diferente, resultaram em processos manuais anacrônicos" (ISSA; SUN; VASAHELYI, 2016, p. 11, tradução nossa). Logo, uma complexidade à integração da IA na auditoria se refere à garantia da conformidade com as normas e regulamentos vigentes que, muitas vezes, não acompanharam o ritmo das inovações tecnológicas.

Além disso, em um ambiente de Big Data, com muitas fontes de informações que seriam novas para a profissão de auditoria, os padrões relacionados à evidência de auditoria podem precisar ser discutidos e possivelmente reexaminados. Independentemente da fonte, os dados devem ser confiáveis e verificáveis.

Nesse sentido, uma complexidade enfrentada por essa integração está ligada a questões éticas, especialmente relacionadas à privacidade de dados e à precisão

dos resultados. No âmbito dos dados pessoais, há uma tendência global de regulamentação das atividades de coleta, transmissão e armazenamento de informações que dizem respeito a pessoa natural. No caso brasileiro, por exemplo, temos a Lei nº 13.709/2018 - Lei de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), que limita o tratamento de dados pessoais em proteção aos direitos de liberdade e privacidade. Nesse sentido, os algoritmos de IA utilizados em trabalhos de auditoria devem levar em consideração o tratamento adequado desses dados.

Outro ponto de preocupação levantado por Zemankova (2019, p. 152) ressalta a importância de validação dos algoritmos para mitigação de quaisquer vieses que possam ter implicações financeiras e de reputação para as empresas. A autora sugere que os próprios algoritmos das tecnologias utilizadas nas auditorias deveriam ser auditados, de modo a garantir que não sejam exploratórios, enganosos, tendenciosos ou que contenham erros lógicos ou vieses incorporados.

Couceiro, por seu turno, expõe como requisito da utilização da IA na auditoria a responsabilização, conforme trecho abaixo:

[...] devem ser criados mecanismos para garantir a responsabilidade e a responsabilização pelos sistemas de inteligência artificial. Deste modo os sistemas de inteligência artificial devem respeitar a auditabilidade, ou seja, a avaliação dos seus algoritmos, dados e processos de concepção (COUCEIRO, 2021, p. 15).

Adicionalmente, existe a preocupação de que a aplicação das novas tecnologias, por meio da automatização de tarefas, resulte na redução da necessidade de mão de obra no campo da auditoria. Isso pode criar um desafio em termos de capacitação profissional e pode significar a necessidade dos profissionais de auditoria se adaptarem a novas funções e adquirir habilidades adicionais em áreas como análise de dados, estatística e programação.

Soares (2020, p. 205) menciona que “[...] o maior desafio em usar a tecnologia não está em usar as ferramentas disponíveis, mas sim a compreensão do conhecimento utilizado”. Além disso, adiciona que, em sua visão, embora a inteligência artificial possa oferecer suporte aos processos de planejamento, execução e coleta de evidências, a emissão de opinião continuará dependente do julgamento do auditor.

Couceiro, por seu turno, atribui a responsabilidade aos auditores de adquirirem as competências necessárias para utilizar essas tecnologias de maneira eficaz e, assim, aprimorar o exercício da profissão, nos seguintes termos:

Assim, o auditor interno necessitará de desenvolver novas competências relativamente ao uso da Inteligência Artificial e melhorar as que detém em áreas como a determinação dos processos de negócio, dos riscos e controlos associados, deteção antecipada de fraude e acompanhamento em tempo real de anomalias. (COUCEIRO, 2021, p. 5).

Em conclusão, a integração da inteligência artificial tem impacto significativo na profissão de auditoria, trazendo benefícios e desafios para os profissionais da área. A IA está sendo utilizada para automatizar e aprimorar várias etapas do processo de auditoria, desde a coleta e análise de dados até a geração de relatórios. Algoritmos de IA são capazes de analisar grandes volumes de dados em tempo recorde, identificar padrões e anomalias e realizar verificações precisas. Se por um lado esse aspecto permite que os profissionais de auditoria economizem tempo e recursos, focando em atividades de maior valor agregado, por outro traz desafios, como a necessidade de desenvolver habilidades técnicas para trabalhar em conjunto com a tecnologia e garantir a interpretação correta dos resultados fornecidos pelos algoritmos de IA. Além disso, questões éticas e de responsabilidade também são considerações importantes, uma vez que os profissionais de auditoria devem assegurar a transparência, a privacidade e a segurança dos dados utilizados pela IA.

Por fim, nos próximos anos, será possível avaliar a maneira pela qual as organizações e os profissionais de auditoria abordaram as oportunidades e desafios inerentes à integração da inteligência artificial. À medida que os sistemas de IA evoluem e as regulamentações se adaptam, cabe aos profissionais de auditoria o desenvolvimento das habilidades necessárias para utilizar a tecnologia em prol do aprimoramento dos serviços prestados. No cenário emergente da inteligência artificial, o futuro da profissão está conectado à busca contínua por inovação e à capacidade de se adaptar às transformações.

3 PERCURSO METODOLÓGICO

A seção apresenta os procedimentos metodológicos empregados na condução da pesquisa com destaque para a caracterização e definição de materiais e métodos.

3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

A abordagem selecionada para este estudo tem ênfase predominantemente quantitativa e apresenta natureza aplicada, vez que seu propósito é conduzir uma análise sobre uma amostra de dados, visando identificar padrões, tendências e relações entre as variáveis coletadas. Contudo, a abordagem não exclui a análise dos elementos textuais, buscando agregar valor ao objetivo de caracterizar o perfil atual dos profissionais de auditoria demandados pelo mercado de trabalho.

Sob essa perspectiva, a pesquisa se classifica como descritiva com relação aos seus objetivos, pois se concentra em descrever as características predominantes do mencionado perfil profissional. Por meio dessa aproximação, pretende-se fornecer uma compreensão do cenário atual tanto para os profissionais de auditoria quanto para partes interessadas.

Segundo Teixeira (2003, p. 199) a fase de análise de dados tem como finalidade estabelecer uma compreensão sobre os dados, confirmar ou não os pressupostos da pesquisa, bem como responder às questões formuladas no problema de pesquisa e, assim, ampliar o conhecimento sobre o tema investigado. Para tanto, na presente pesquisa, a análise dos dados percorreu as etapas descritas no QUADRO 2.

QUADRO 2 – ETAPAS DA ANÁLISE DE DADOS

#	Etapa	Seção
1	Definição dos objetivos e questões a serem respondidas pela pesquisa	1.1 e 1.2
2	Coleta e preparação dos dados	3.2
3	Exploração dos dados	4.1
4	Aplicação dos métodos analíticos	4.2 e 4.3
5	Apresentação dos resultados	4.4

FONTE: O autor (2023).

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

A etapa de coleta de dados ocorreu por meio da técnica de *webscraping*, visando obter informações relevantes dos anúncios de vagas de emprego publicados em um dia escolhido arbitrariamente. Isto porque as vagas são publicadas e mantidas na plataforma *LinkedIn* por um período de tempo limitado. Essa limitação ocorre em virtude do elevado volume de postagens diárias, da natureza dinâmica intrínseca à rede social, onde o conteúdo é regularmente atualizado, e do ritmo acelerado dos processos de recrutamento. Para a presente pesquisa a técnica de *webscraping* foi executada no dia 17 de maio de 2023.

Foi desenvolvido um *script* de *webscraping* utilizando a linguagem Python. Foram utilizados o Google Chrome e a plataforma Anaconda (Jupyter Notebook), bem como suas bibliotecas nativas e importadas via web (conforme APÊNDICE 1). O *script* foi projetado para navegar pela página de resultados de busca do *LinkedIn* e extrair informações-chave de anúncios de vagas de emprego.

Nesse contexto, o processo de coleta de dados envolveu a execução do *script* de *webscraping*, que acessou a página de resultados de busca do *LinkedIn* na data especificada. Foram definidos filtros sobre a busca para seleção dos anúncios abertos relacionados à auditoria nos países Austrália, Brasil, Canadá, Estados Unidos e Reino Unido, resultando em 15993 (quinze mil novecentos e noventa e três) anúncios, com as seguintes informações: i) título da vaga; ii) empresa contratante; iii) localização da vaga; iv) link para o site de publicação da vaga; v) tipo de trabalho; vi) lugar de trabalho; vii) nível de experiência; viii) país; ix) página x) número de candidatos; xi) descrição da vaga; xii) função; xiii) setor; xiv) página e, xv) código da vaga.

As informações dos anúncios de vagas coletadas formaram a base de dados armazenada em planilha do Microsoft Excel. Na etapa de preparação dos dados, as modificações a seguir foram realizadas:

- a) as colunas referentes a empresa contratante, links das vagas, página e código da vaga foram eliminadas da base de dados;
- b) 783 linhas foram suprimidas devido a defeitos durante a extração (informações zeradas);

- c) 645 anúncios de vagas foram retirados da base de dados por estarem não conformes ao escopo da pesquisa, isto é, por não se tratar de anúncios de vagas para profissão de auditoria ou relacionados;
- d) na coluna “título da vaga” as informações foram unificadas para retirar informações duplicadas como salário
- e) a coluna “número de candidatos” foi agregada em três categorias: até 100 (cem) candidaturas, entre 100 (cem) e 200 (duzentas) candidaturas e mais de 200 (duzentas candidaturas);
- f) a coluna “localização” foi substituída pela coluna “região”, onde foram mantidas as informações referentes a estados, para os países Austrália, Brasil e Estados Unidos, províncias para o Canadá e países para o Reino Unido (considerando a dimensão geográfica e a divisão interna);
- g) nas colunas “função” e “setor” foram mantidas apenas as informações primárias;
- h) foi incluída a coluna “segmento” para as seguintes categorias: *accounting* (inclui *finance*, *fiscal*, *payroll* e *tax*); *audit* (inclui auditorias internas e externas, *compliance*, *risk*, *governance*, *internal controls* e *SOX*); IT (inclui *cybersecurity*, *data analyst* e *SAP*); *controller*; *quality and HSE*; *other*.

A base adaptada resultou em 14.565 (quatorze mil quinhentos e sessenta e cinco) resultados e as análises da pesquisa estão limitadas à amostra intencional selecionada.

Na etapa de aplicação dos métodos analíticos, primeiramente, foi realizada a mineração de dados, por meio da ferramenta Weka, desenvolvida pela Universidade de Waikato, da Nova Zelândia. A técnica de mineração de dados adotada foi a mineração de regras de associação, utilizando o método Apriori. Para tanto, foram delimitados como limiares de suporte e confiança 10% (dez por cento) e 70% (setenta por cento), respectivamente. Nesta fase, foi excluída da análise a coluna contendo a descrição das vagas.

A mineração de textos, aplicada à descrição dos anúncios de vagas, foi realizada por meio do desenvolvimento de *script* em linguagem Python (conforme APÊNDICE 2). Foram utilizados o Google Chrome, os recursos do Google Colaboratory (Jupyter Notebook) e suas bibliotecas (naturais ou importadas). O *script* foi projetado para traduzir a coluna “descrição” do banco de dados para a língua

inglesa e formar novo banco de dados contendo a frequência de aparição das palavras, após remoção de *stopwords*.

Para a etapa de análise dos resultados foi utilizada a ferramenta Dataiku para a construção de métricas de estatística descritiva, incluindo histogramas, tabelas de frequência e cálculo da moda sobre as variáveis da pesquisa. Além disso, para a visualização gráfica dos resultados, foram adotados mapas de árvore (*tree maps*) e nuvem de palavras (*word clouds*).

Na seção subsequente, serão apresentadas as análises e os resultados da pesquisa.

4 ANÁLISE E RESULTADOS

Este capítulo expõe os resultados das análises dos dados obtidos, conforme descrito no percurso metodológico. Inicialmente, serão abordadas as características dos atributos da pesquisa, em etapa exploratória inicial. Em seguida, detalham-se as regras de associação entre as variáveis, identificadas por meio do método Apriori do Weka, bem como os resultados da análise das descrições das vagas são expostos. Por fim, as análises realizadas são interpretadas e apresentadas, com o intuito de abordar os objetivos propostos pela pesquisa.

4.1 EXPLORAÇÃO DOS DADOS

A coleta de informações dos anúncios de vagas de emprego, executada de acordo com o procedimento detalhado nas etapas metodológicas da pesquisa, resultou na formação de banco de dados que abrange 11 (onze) variáveis sobre as quais serão aplicados os métodos analíticos, conforme a síntese descrita no QUADRO 3.

QUADRO 3 – DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS

Número	Variável	Descrição	Técnica
1	Título da vaga	Nome ou título atribuído à vaga de emprego anunciada, contendo breve representação da posição ou cargo que está sendo oferecido pela empresa.	Mineração de dados
2	Segmento	Segmento específico dentro da área de auditoria ao qual a vaga de emprego está relacionada.	Mineração de dados
3	Função	Representa a função específica ou cargo que a vaga está oferecendo.	Mineração de dados
4	Setor	Setor econômico ou área de negócios ao qual a vaga está relacionada.	Mineração de dados
5	País	País onde a vaga de emprego está localizada ou onde a empresa está sediada.	Mineração de dados
6	Região	Indica a localização geográfica em que a vaga de emprego está sendo oferecida.	Mineração de dados
7	Tipo de trabalho	Classificação ou categoria que define a natureza, a duração e as condições do trabalho.	Mineração de dados
8	Lugar de trabalho	Local onde o trabalho é realizado.	Mineração de dados
9	Nível de experiência	Nível de experiência profissional requerido para a vaga.	Mineração de dados

10	Número de candidatos	Quantidade de candidatos que se inscreveram ou manifestaram interesse pela vaga de emprego.	Mineração de dados
11	Descrição	Descrição completa e detalhada da vaga de emprego, incluindo informações sobre a empresa contratante, as responsabilidades do cargo, requisitos, habilidades necessárias e outros detalhes relevantes.	Mineração de texto

FONTE: O autor (2023).

Antes de avançar na aplicação dos métodos de mineração para a análise dos dados, serão examinadas, de modo detalhado, cada uma das variáveis que compõe a base de dados, visando obter insights úteis para as análises subsequentes.

Com relação ao atributo “título das vagas”, foram identificados um total de 3988 (três mil novecentos e oitenta e oito) títulos únicos aos anúncios de vagas presentes na base de dados. Apesar do número considerável, essa diversidade de títulos era esperada, considerando a liberdade de escolha atribuída pelo site *LinkedIn* aos anunciantes na designação dos títulos, não havendo redação padronizada para essa variável.

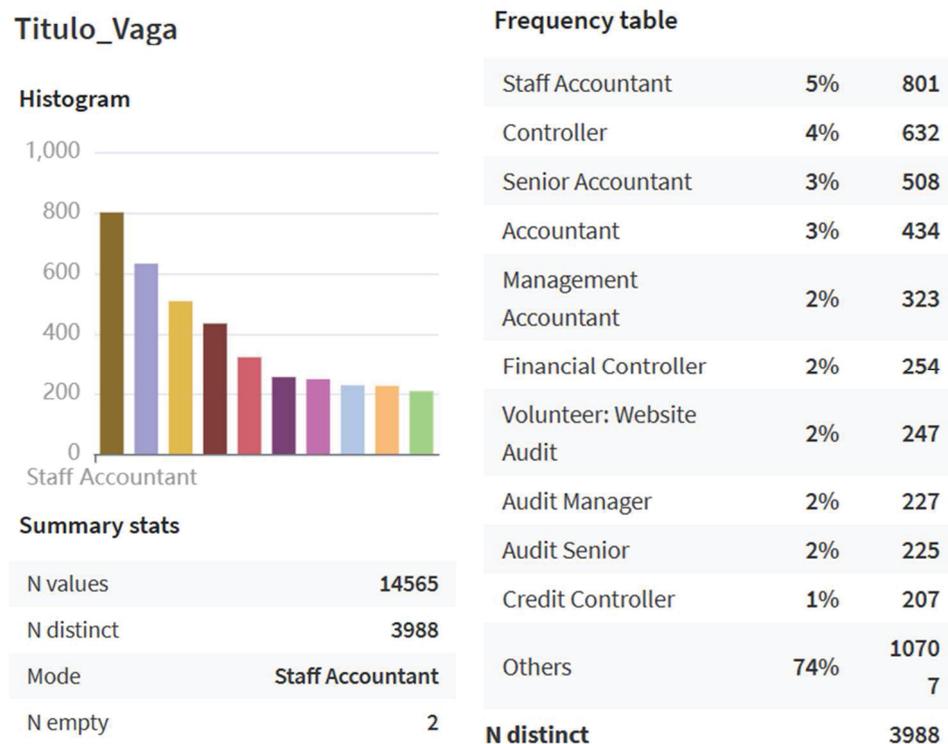
A análise dos títulos das vagas possibilita a identificação dos anúncios de emprego mais frequentemente demandados que guardam relação com as atividades de auditoria, bem como auxilia no entendimento das funções e responsabilidades mais buscadas pelo mercado de trabalho. Nesse sentido, na FIGURA 3, a tabela de frequências expõe os títulos mais recorrentes na base de dados.

Verifica-se uma forte associação entre atividades de auditoria e os setores de contabilidade e controladoria. É plausível que, em determinadas circunstâncias, exista a sobreposição das funções de contador e auditor, assim como de controlador e auditor, a depender das necessidades específicas de empresas e das habilidades dos profissionais envolvidos. Essa relação pode estar justificada especialmente em empresas ou organizações de menor porte, onde cargos híbridos podem ser criados em virtude da disponibilidade de recursos humanos e da conexão entre as funções. Ainda, tal sobreposição pode ocorrer em cargos de âmbito gerencial abrangente, que requerem habilidades tanto em auditoria quanto em contabilidade e controle. No entanto, cada uma das áreas possui especializações distintas e responsabilidades claramente definidas. Além do mais, vale ressaltar que em certos países, especialmente em algumas jurisdições dos Estados Unidos, o termo *auditor-controller*

é comumente utilizado para se referir a cargos no âmbito do governo local que combinam funções de auditoria e controle financeiro.

Além disso, observa-se que a auditoria de sites (*website audit*), isto é, a função que envolve a análise de páginas da web, incluindo aspectos técnicos, de segurança, performance e conformidade com padrões e regulamentos, geralmente relacionada a área de tecnologia da informação, aparece com frequência relevante para a análise.

FIGURA 3 – TÍTULO DA VAGA



FONTE: O autor (2023).

A variável “segmento” retrata as diversas áreas de atuação e tipos de auditoria demandados, abrangendo auditorias internas e externas, auditorias de controles internos e governança, auditorias de gestão riscos, auditorias de processos, auditoria fiscais e tributárias, auditorias contábeis, auditorias financeiras, auditorias de compliance, auditorias de sistemas de TI, auditorias cibernéticas, auditorias de QHSE, auditorias farmacêuticas, auditorias operacionais, auditorias de folha de pagamentos, auditorias governamentais, dentre outras áreas.

A análise dos segmentos das vagas de auditoria permite identificar as áreas que mais oferecem oportunidades de emprego, bem como os setores que estão em crescimento ou nos quais há maior rotatividade de pessoal.

Para o presente estudo, os segmentos foram categorizados em 11 (onze) atributos, conforme delineado na metodologia e representado na FIGURA 4. A análise da tabela de frequências evidencia quais áreas apresentam maiores oportunidades de vagas de emprego anunciadas. Verifica-se que aproximadamente 90% (noventa por cento) das vagas analisadas se concentram nas áreas tradicionais de atuação da auditoria. Isso engloba auditorias internas e externas relacionadas a aspectos financeiros, contábeis, fiscais e tributários, além de auditorias voltadas para compliance, governança corporativa e gestão de riscos e controles internos.

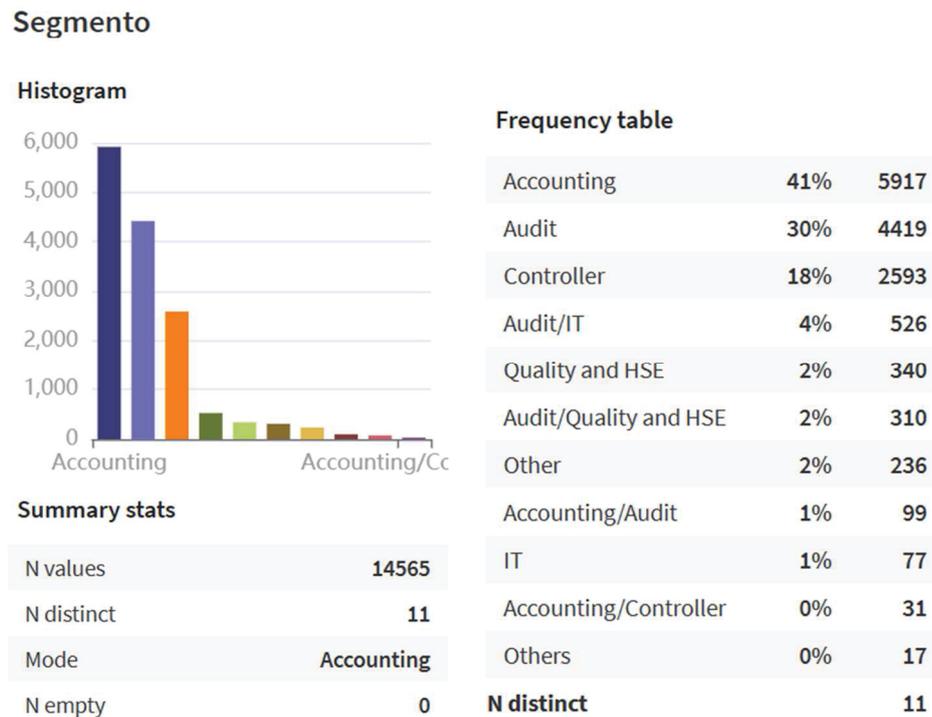
Esses resultados podem estar refletindo a obrigatoriedade de auditorias independentes, tipicamente nas áreas financeira e contábil e de valores mobiliários, para empresas de capital aberto, instituições financeiras e entidades sujeitas a regulamentações específicas. À título de exemplo, pode-se citar as regras determinadas pela Comissão de Valores Mobiliários (CVM), no Brasil e pela entidade *Securities and Exchange Commission* (SEC), dos Estados Unidos. Além disso, podem decorrer da necessidade de conformidade às obrigações estabelecidas pela Lei *Sarbanne-Oxley* nos Estados Unidos, e alinhamento com as melhores práticas globais delineadas por institutos como *The Institut of Internal Auditors* (The IIA), instituições que promovem boas práticas de governança corporativa, como o IBGC, *The Comitee of Sponsoring Organizations* (COSO), entre outros. Também poderiam ser explicados por rotatividade de auditores existente nas áreas mencionadas.

Outrossim, é possível identificar áreas de atuação das auditorias que estão em desenvolvimento atualmente. Nota-se que 5% (cinco por cento) dos anúncios de vagas correspondem a segmentos relacionados à tecnologia da informação, incluindo auditorias digitais, de segurança cibernética, de dados, DAT (*Digital Assurance & Transparency*), controles internos de TI, auditorias em sistemas como Oracle, SAP.

Por fim, 4% (quatro por cento) dos anúncios oferecem vagas de emprego em auditoria nas áreas de qualidade, saúde, segurança e meio ambiente. As auditorias de QHSE ganharam importância especialmente com a adoção das normas da série ISO, como a ISO 9001 (Qualidade), ISO 14001 (Meio Ambiente) e ISO 45001 (Saúde e Segurança Ocupacional). Tais normas estabelecem padrões internacionais para gestão de qualidade, sustentabilidade e práticas seguras de trabalho e podem refletir

a preocupação de empresas com melhorias contínuas, reputação, sustentabilidade ambiental, redução de riscos e acidentes de trabalho, bem como exigências de clientes e parceiros comerciais.

FIGURA 4 – SEGMENTO

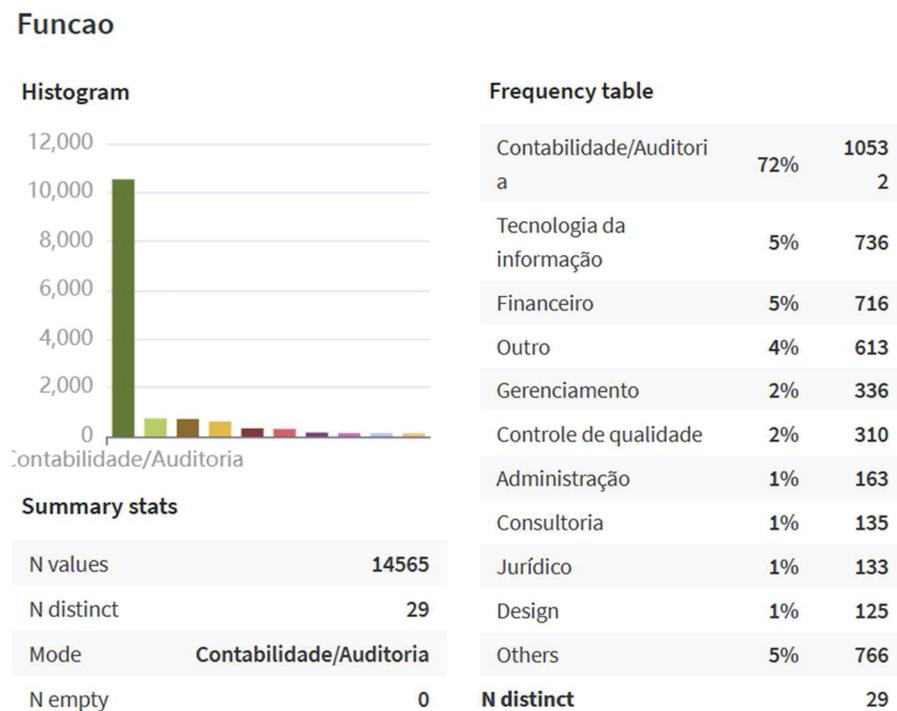


FONTE: O autor (2023).

Com relação à variável “função”, no *LinkedIn*, os anunciantes têm a opção de adicionar funções específicas às vagas de emprego que estão anunciando. Isso é feito para identificar com maior precisão os candidatos desejados e para tornar a vaga mais atrativa para os profissionais que buscam oportunidades em áreas específicas. As opções de funções disponíveis na plataforma são amplas e abrangem praticamente todos os setores e campos de atuação. Ao preencher o campo, os anunciantes digitam palavras-chave e o site sugere opções relevantes com base nas correspondências disponíveis na plataforma. Além disso, o *LinkedIn* permite que o anunciante selecione várias funções para uma única vaga, no entanto, para os objetivos deste estudo, foi analisada apenas a primeira função inserida, compreendida como a principal função associada à vaga.

Desta forma, a coleta dos dados resultou em um total de 29 (vinte e nove) funções distintas para as vagas de emprego anunciadas, de acordo com a FIGURA 5. É interessante observar que apesar de 72% (setenta e dois por cento) das vagas estarem relacionadas com a função de contabilidade/auditoria, na sequência, 5% (cinco por cento) das funções estão categorizadas como tecnologia da informação e outros 5% (cinco por cento) destinam-se à função financeira. Esses números ressaltam as tendências predominantes em relação às funções mais procuradas pelos anunciantes de vagas de emprego.

FIGURA 5 – FUNÇÃO



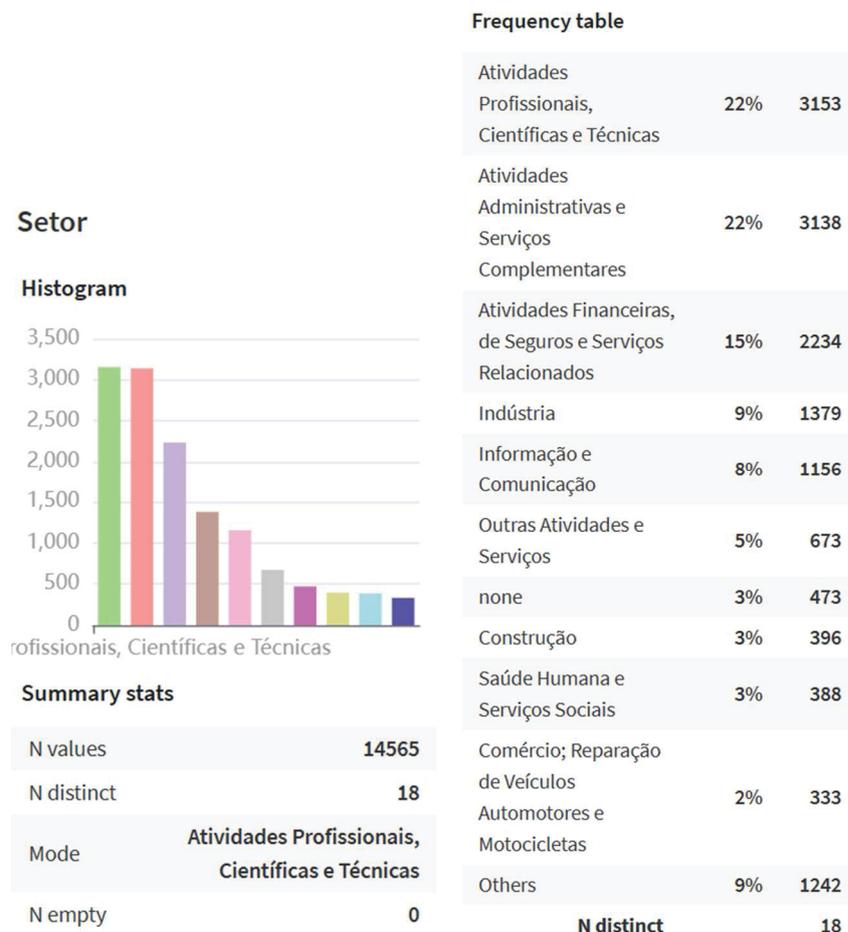
FONTE: O autor (2023).

O atributo “setor” permite analisar a distribuição de vagas nas diferentes atividades econômicas e pode evidenciar setores com maiores oportunidades e demanda por profissionais de auditorias. A inclusão dos setores é feita de forma semelhante ao atributo “função”. O site permite que os anunciantes selecionem, dentre uma gama de opções possíveis, os setores que melhor representam a natureza da vaga e a indústria na qual estão inseridos. A opção de setores disponibilizada pelo

LinkedIn segue a estrutura de atividades econômicas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

As vagas de emprego analisadas possuem 18 (dezoito) setores distintos, conforme FIGURA 6. Os setores com maior predominância são: atividades profissionais, científicas e técnicas, onde estão relacionadas as atividades de consultoria e auditoria contábil e tributária, e atividades administrativas e serviços complementares, com 22% (vinte e dois por cento) dos anúncios cada; atividades financeiras, de seguro e serviços relacionados, onde estão relacionadas as atividades de auditoria de seguros de saúde e atuariais, com 15% (quinze por cento); indústria, com 9% (nove por cento); e Informação e Comunicação, com 8% (oito por cento), que se refere a auditorias em sistemas de informática e serviços de consultoria em tecnologia da informação (IBGE).

FIGURA 6 – SETOR



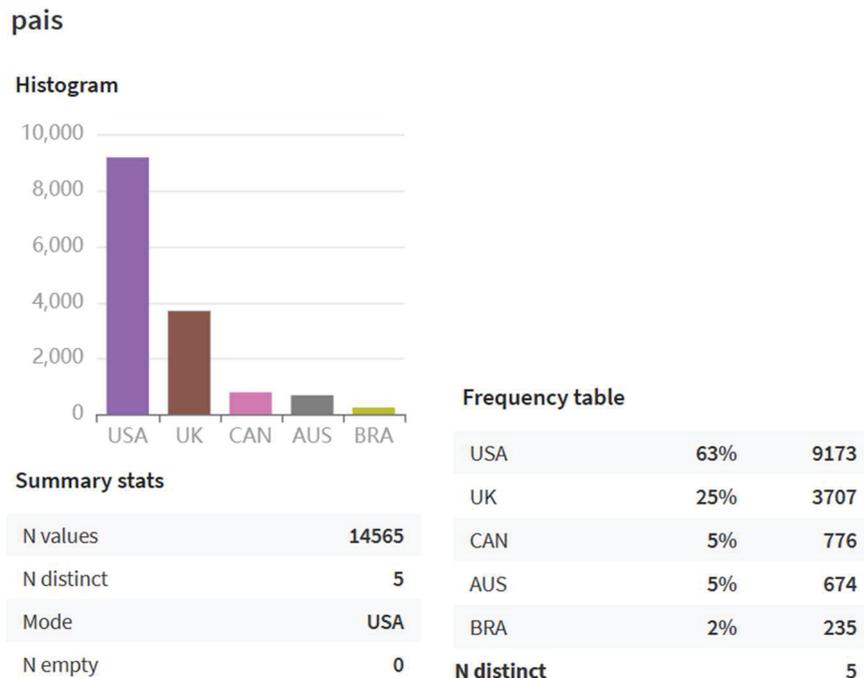
FONTE: O autor (2023).

A variável “país” possui apenas 5 (cinco) possibilidades, que refletem os interesses da pesquisa em avaliar o perfil de profissionais de auditoria nos países selecionados, quais sejam: Austrália, Brasil, Canadá, Estados Unidos e Reino Unido (formado pela Inglaterra, Escócia, Irlanda e País de Gales). A escolha dos países para a pesquisa considerou a dimensão geográfica dos territórios, a língua de publicação dos anúncios de vagas, bem como os locais sede das empresas que formam as quatro maiores empresas de contabilidade e auditoria do mundo (Big Four).

A FIGURA 7 permite observar que a maior parte dos anúncios de vaga, 63% (sessenta e três por cento), são divulgadas por empresas localizadas nos Estados Unidos. Na sequência, 25% (vinte e cinco por cento) são vagas para empresas localizadas no Reino Unido; 5% (cinco por cento) dos anúncios são para as localidades Austrália e Canadá. Por fim, apenas 2% (dois por cento) se referem a anúncios de vagas para o Brasil.

A análise dos anúncios por país permite traçar perfis de profissionais de auditoria demandados nas diferentes localidades, bem como destacar países com maiores oportunidades em áreas específicas de atuação.

FIGURA 7 – PAÍS



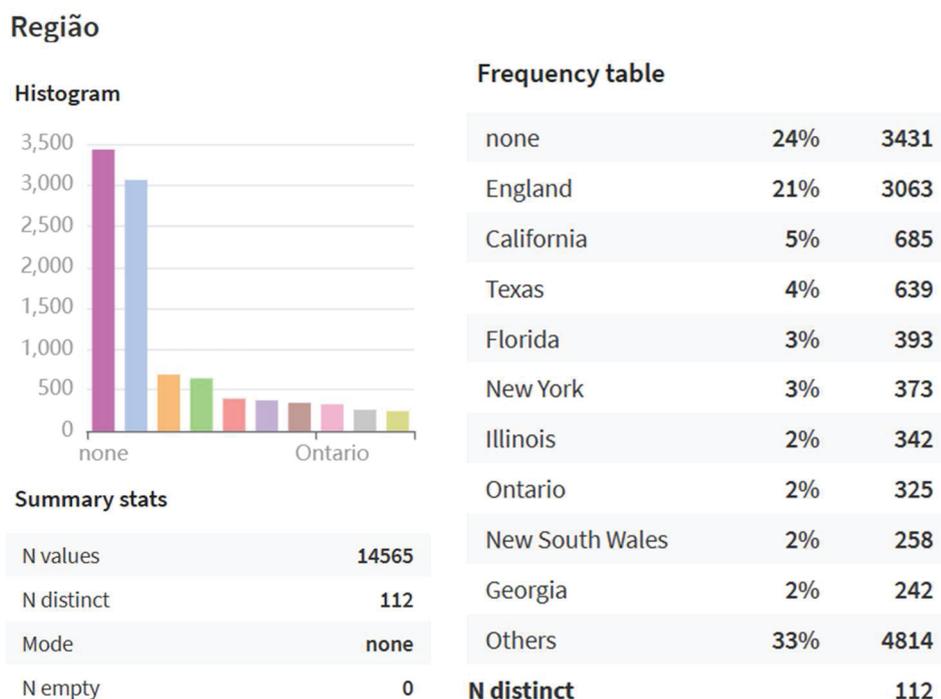
FONTE: O autor (2023).

Para esta pesquisa, a variável “região” foi categorizada de acordo com os estados, para os países Austrália, Brasil e Estados Unidos; províncias, para o Canadá; e países, no caso específico do Reino Unido. Essa seleção levou em consideração as dimensões geográficas das regiões escolhidas para a análise, bem como os interesses de pesquisa em questão.

Logo, de acordo com a FIGURA 8, foram identificadas 112 (cento e doze) regiões distintas. Dentre elas, 24% (vinte e quatro por cento) não fornecem informações detalhadas sobre as regiões (apenas mencionam os países relacionados na variável anterior). Além disso, 21% (vinte e um por cento) dos anúncios de vaga estão concentrados na Inglaterra, no Reino Unido. Outros 18% (dezoito por cento) das vagas se referem a estados dos Estados Unidos, enquanto 2% (dois por cento) estão em New South Wales, na Austrália.

Ao examinar os perfis buscados nos anúncios de vaga por meio da análise das regiões, é possível discernir padrões geográficos relevantes que podem ser úteis ao entendimento da dinâmica do mercado de trabalho no âmbito da auditoria. Além do mais, essa abordagem permite verificar onde as oportunidades de emprego estão concentradas e evidenciar os centros econômicos e localidades com maior atividade profissional para a profissão.

FIGURA 8 – REGIÃO



FONTE: O autor (2023).

O “tipo de trabalho” abrange as categorias e características dos arranjos nos quais os indivíduos podem se envolver no mercado de trabalho. Essa classificação descreve diversos aspectos do trabalho, como a sua natureza, duração e condições, e pode variar de país para país. Os dados da pesquisa identificaram 7 (sete) tipos distintos de trabalho: tempo integral, contrato, voluntário, meio período, estágio, temporário ou outro.

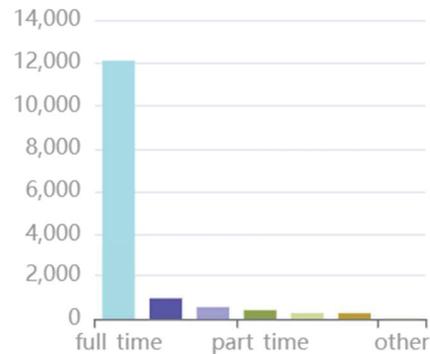
De acordo com informações do *LinkedIn* (2023), o tipo de trabalho “em tempo integral” envolve a contratação de funcionário para desempenho de funções com dedicação de todo o tempo profissional ao cargo. Normalmente está associada a vagas que oferecem benefícios como seguros, planos de saúde, férias remuneradas, entre outros incentivos. Já a modalidade “contrato” compreende um acordo específico entre empregador e funcionário por um período determinado, que pode ser de curto ou longo prazo, com possibilidade de renovação no interesse das partes. O trabalho “voluntário” é caracterizado por ser não remunerado e é desempenhado por pessoas que dedicam seu tempo e habilidades para causas social, ambientais ou comunitárias, para obterem satisfação pessoal ou para adquirir experiência em áreas de interesse. O trabalho de “meio período”, ou “meio expediente”, refere-se a jornadas de trabalho com carga inferior ao padrão. O “estágio”, por sua vez, é uma oportunidade de trabalho temporária frequentemente oferecida a estudantes e recém-formados para adquirirem experiência prática em área específica, podendo ou não ser remunerada. O trabalho “temporário” envolve a contratação por período fixo e determinado, tipicamente relacionado a demandas sazonais ou projetos específicos. A categoria “outros” é reservada para acordos de trabalhos que não se encaixam nas categorias anteriores.

A investigação dos tipos de trabalho ofertados indica uma preferência por determinados arranjos para o perfil profissional estudado. Conforme mostrado na FIGURA 9, cerca de 83% (oitenta e três por cento) dos anúncios são voltados para vagas em regime de tempo integral, enquanto as demais modalidades possuem proporções inferiores a 10% (dez por cento) cada.

FIGURA 9 – TIPO DE TRABALHO

tipo_trabalho

Histogram



Summary stats

N values	14565
N distinct	7
Mode	full_time
N empty	0

Frequency table

full_time	83%	12106
contract	7%	954
volunteer	4%	543
part_time	3%	403
internship	2%	269
temporary	2%	262
other	0%	28
N distinct		7

FONTE: O autor (2023).

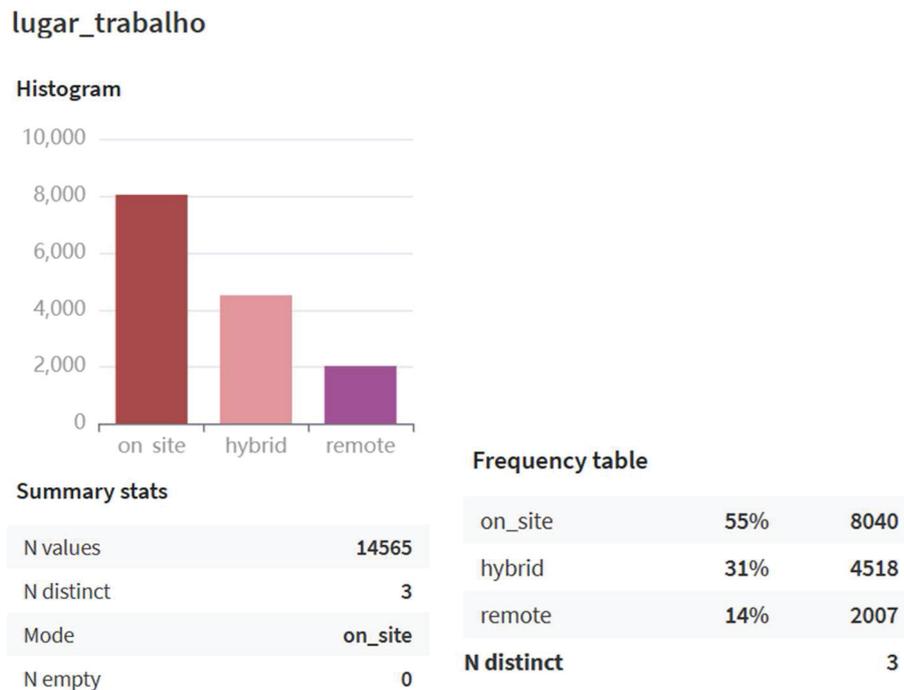
A variável “lugar de trabalho” fornece informações sobre opções de trabalho presencial, híbrido ou remoto. Além de apontar tendências emergentes e opções de trabalho mais flexíveis e convenientes disponíveis no mercado, essa informação também proporciona perspectiva importante para a definição do perfil de profissional desejado e revela as práticas de emprego adotadas pelas empresas do setor de auditoria.

Conforme ilustrado na FIGURA 10, observa-se que mais da metade dos anúncios analisados oferecem vagas de trabalho presenciais, representando uma frequência de 55% (cinquenta e cinco por cento). Aproximadamente 31% (trinta e um por cento) dos anúncios referem-se a vagas com local de trabalho híbrido, enquanto 14% (quatorze por cento) remetem ao trabalho remoto.

Importante mencionar a distinção entre os locais de trabalho remoto e *home office*. O trabalho remoto abrange todas as atividades profissionais realizadas à distância, ou seja, quando o funcionário não está fisicamente presente nas instalações da empresa. Isso pode envolver estar na mesma cidade, em outro país, a partir de casa, em espaços de *coworking* ou até durante viagens. Por outro lado, o termo “*home office*” se refere especificamente ao trabalho realizado de casa, seja de maneira

esporádica ou contínua. Em resumo, o *home office* é uma subcategoria do trabalho remoto, englobando situações em que o local de trabalho é exclusivamente a residência do profissional (MENDES, 2022).

FIGURA 10 – LUGAR DE TRABALHO



FONTE: O autor (2023).

A variável “nível de experiência” reflete as expectativas do mercado relacionadas a habilidade, responsabilidade e autoridade dentro de uma empresa ou organização.

A análise dos dados, como retratado na FIGURA 11, expõe que 44% (quarenta e quatro por cento) dos anúncios de vagas se referem a posições sênior. Profissionais neste patamar de experiência são aqueles que avançaram em suas carreiras e possuem grau elevado de experiência e expertise. Eles desempenham tarefas complexas e autônomas, podendo assumir algumas responsabilidades de liderança ou estratégicas dentro de uma organização. Por outro lado, 21% (vinte e um por cento) dos anúncios analisados destinam-se a cargos de entrada (iniciantes ou juniores). São os profissionais em início de carreira, com menos experiência da função a ser exercida e, geralmente, são supervisionados por cargos mais experientes (ZOUBAREF, 2023).

Em seguida, 17% (dezessete por cento) dos anúncios examinados pertencem ao nível intermediário, ou pleno. Essa classificação abrange profissionais que ultrapassaram a posição inicial e são competentes para realizar tarefas com certo grau de independência. Contudo, eles ainda podem precisar de orientação ou supervisão, bem como lhes falta tempo de experiência para assumir tarefas com maior complexidade (ZOUBAREF, 2023). Além disso, 15% (quinze por cento) dos anúncios buscam profissionais em nível de diretoria, ou seja, associados a posições de liderança. Esses cargos envolvem amplas responsabilidades de gestão, tomada de decisões estratégicas e supervisão de equipes ou departamentos.

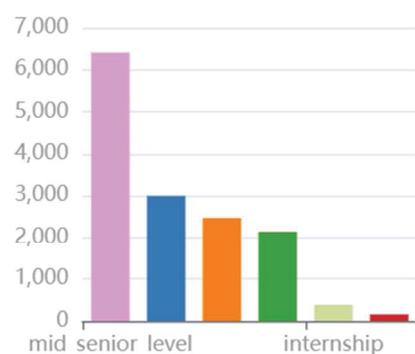
Ademais, 3% (três por cento) dos anúncios se referem a níveis de experiência de estágio, como detalhado anteriormente. Por fim, apenas 1% (um por cento) dos anúncios são para cargos de executivos, que ocupam posições de alto escalão, com autoridade significativa sobre as decisões estratégicas e a direção geral de empresas e organizações.

Salienta-se que as terminologias para níveis de experiência podem variar de acordo com as práticas de cada empresa ou organização.

FIGURA 11 – NÍVEL DE EXPERIÊNCIA

Nível_Experiencia

Histogram



Summary stats

N values	14565
N distinct	6
Mode	mid_senior_level
N empty	0

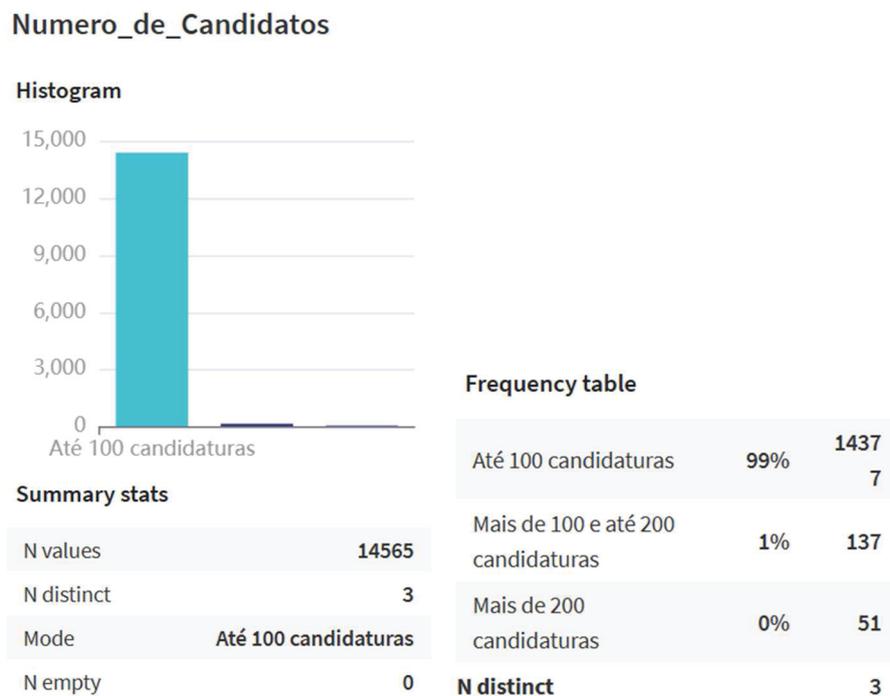
Frequency table

mid_senior_level	44%	6407
entry_level	21%	3002
associate	17%	2473
director	15%	2142
internship	3%	384
executive	1%	157
N distinct		6

FONTE: O autor (2023).

Por fim, a variável “número de candidatos” fornece informações sobre a quantidade de candidaturas que os anúncios de vagas analisados receberam. As candidaturas estão divididas em até cem candidaturas, entre cem e duzentas candidaturas e mais de duzentas candidaturas. A primeira categoria compreende 99% (noventa e nove por cento) das frequências registradas, como demonstrado na FIGURA 12. Essa variável pode auxiliar na avaliação da atratividade da vaga e na compreensão da concorrência existente no mercado de trabalho.

FIGURA 12 – NÚMERO DE CANDIDATOS



FONTE: O autor (2023).

4.2 APLICAÇÃO DO MÉTODO DE MINERAÇÃO DE DADOS

Após exploração inicial dos dados, passa-se à etapa de aplicação do método analítico, sendo utilizada a ferramenta *Apriori* do Weka, para obter as regras de associação entre as variáveis e mineração de padrões sobre o banco de dados. Para tanto, foram selecionadas as melhores regras geradas pela ferramenta, com as configurações para valores mínimos de suporte e confiança conforme descritos adiante.

Tanna e Ghodasara (2014, p. 127) indicam que a ideia principal da mineração de dados é encontrar formas eficazes de combinar a capacidade dos computadores em processar dados e a capacidade do olhar humano para detectar padrões.

De acordo com informações constantes no Weka, a ferramenta Apriori reduz iterativamente o suporte mínimo até encontrar o número de regras com a confiança mínima fornecida pelo usuário, extraindo as regras de associação entre as classes. Sobre o tema:

O algoritmo de mineração de padrões mais popular é, sem dúvida, o Apriori. Ele foi projetado para ser aplicado a um banco de dados de transações para descobrir padrões nas transações feitas por clientes em lojas. No entanto, ele também pode ser aplicado em várias outras aplicações. Uma transação é definida como um conjunto de itens distintos (símbolos). O Apriori recebe como entrada (1) um limiar de suporte mínimo definido pelo usuário e (2) um banco de dados de transações contendo um conjunto de transações. O Apriori gera como saída todos os conjuntos de itens frequentes, ou seja, grupos de itens compartilhados por um número mínimo de transações no banco de dados de entrada. (TANNA; GHODASARA, 2014, p. 127, tradução nossa).

O suporte mínimo é o parâmetro que define a porcentagem mínima de ocorrência de um item ou conjunto de dados para que seja considerado como frequente. Tipicamente, o valor de suporte mínimo utilizado corresponde a 10% (dez por cento). Já o nível de confiança é o parâmetro delimita com que confiança as regras identificadas pelo algoritmo são consideradas significativas.

Assim, de modo a obter regras de associação relevantes para a presente pesquisa, foram delimitados o suporte mínimo e valor mínimo de confiança em 10% (dez por cento) e 70% (setenta por cento), respectivamente.

Tendo em vista os resultados listados para “número de candidatos”, conforme observado na fase de exploratória inicial, compreender até 100 candidaturas para 99% (noventa e nove por cento) do conjunto de dados, a variável foi desconsiderada para a aplicação da técnica.

Assim, o algoritmo Apriori foi executado para as demais variáveis, com retorno de 187 (cento e oitenta e sete) regras de associação. Essas regras são apresentadas de forma integral no APÊNDICE 3 e resumidas no APÊNDICE 4, e serão analisadas a seguir.

Inicialmente, verificou-se que a ferramenta apresentou regras de associação apenas para 8 (oito) variáveis, nas seguintes modalidades e número de ocorrências, conforme apresentado no QUADRO 4.

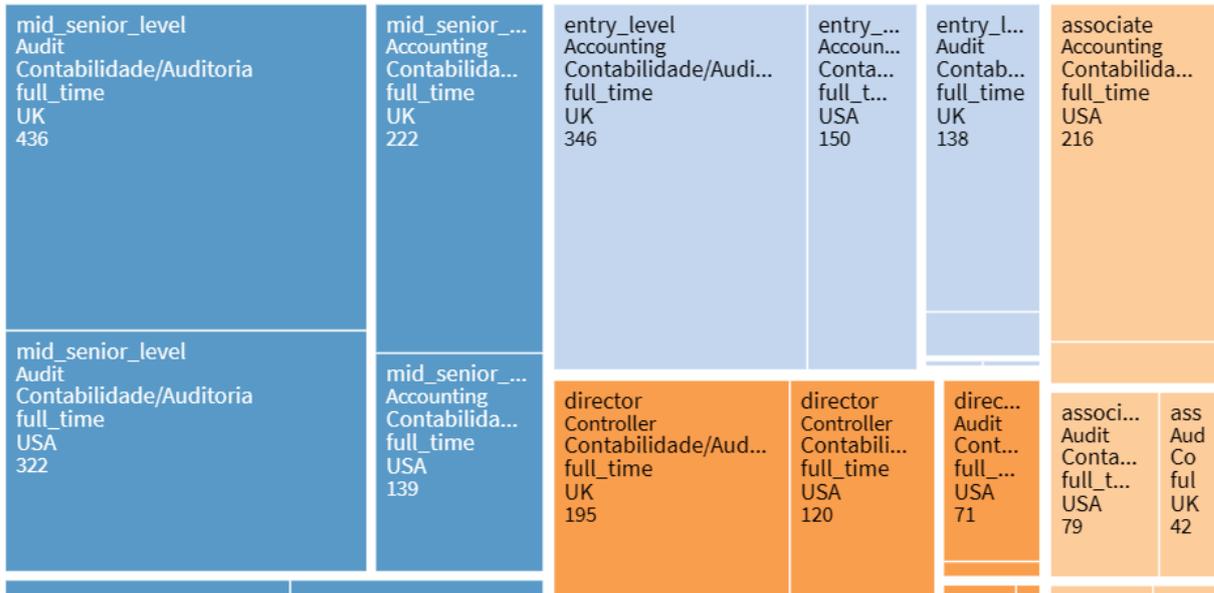
QUADRO 4 – OCORRÊNCIAS APRIORI

Número	Variável	Modalidade	Ocorrências	Frequência
1	Função	Contabilidade/Auditoria	114	19,86%
2	Lugar de trabalho	Remoto	1	0,17%
3	Lugar de trabalho	Híbrido	15	2,61%
4	Lugar de trabalho	Presencial	40	6,97%
5	Nível de experiência	Diretor	7	1,22%
6	Nível de experiência	Sênior	27	4,70%
7	Nível de experiência	Pleno/Intermediário	4	0,70%
8	Nível de experiência	Iniciante/Júnior	15	2,61%
9	País	Reino Unido	32	5,57%
10	País	Estados Unidos	51	8,89%
11	Região	Ingraterra	32	5,57%
12	Região	None	17	2,96%
13	Segmento	Contabilidade	41	7,14%
14	Segmento	Auditoria	13	2,26%
15	Segmento	Controladoria	8	1,39%
16	Setor	Atividades Financeiras, de Seguros e Serviços Relacionados	11	1,92%
17	Setor	Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas	5	0,87%
18	Setor	Atividades Administrativas e Serviços Complementares	7	1,22%
19	Tipo de trabalho	Em tempo integral	134	23,34%

FONTE: O autor (2023).

Ao examinarmos o quadro acima, torna-se imediatamente evidente que a maior porção dos anúncios de vagas analisados está direcionada para posições no âmbito da Contabilidade/Auditoria, abrangendo os setores de auditoria, contabilidade e controladoria. Essas posições apresentam uma ampla associação com diferentes lugares de trabalho e níveis de experiência, à exceção dos estágios e cargos executivos, que, contudo, permanecem restritos ao modelo de emprego em tempo integral. Quanto aos campos de atuação, há um foco acentuado nas atividades financeiras, administrativas e nas áreas profissionais, científicas e técnicas. De forma geral, os resultados estão representados na FIGURA 13.

FIGURA 13 – MAPA DE ÁRVORE



FONTE: O autor (2023).

As vagas anunciadas pelo Reino Unido dizem respeito a oportunidades de emprego na região da Inglaterra. Essas posições estão estreitamente relacionadas a empregos em período integral e são direcionadas a profissionais com um nível sênior de experiência.

Os anúncios para vagas nos Estados Unidos, por sua vez, estão associados especialmente com oportunidades de trabalho remoto. Não obstante, há associação com vagas de trabalho presenciais, porém sem informação sobre as regiões de trabalho. O setor que prevalece nas associações do algoritmo para vagas nos Estados Unidos está relacionado principalmente a atividades financeiras e campos correlatos. Além disso, a experiência de nível intermediário a pleno é a mais frequentemente associada ao país.

Os demais países não apresentaram regras de associação relevantes, de acordo com as configurações da pesquisa. Essa situação é compreendida como resultante das próprias limitações do escopo da pesquisa.

O tipo de emprego predominante identificado pelo algoritmo é o de tempo integral. Nenhuma outra forma de emprego demonstrou relevância nas regras de associação. Essa variável se relaciona a anúncios de vagas nos seguintes setores: atividades financeiras e campos afins; atividades profissionais, científicas e técnicas; e atividades administrativas.

Além disso, outras associações significativas conectam a variável de emprego em tempo integral aos campos de auditoria, contabilidade e controladoria, a primeira com maior destaque. Essa relação também se estende a diversos níveis de experiência, abrangendo desde vagas para iniciantes/juniores até posições sênior, intermediárias/pletas e diretorias. Por fim, as localizações das vagas em regime de tempo integral frequentemente estão vinculadas a arranjos híbridos ou presenciais.

Ao observarmos o segmento de contabilidade, identificamos uma associação com níveis de experiência voltados para iniciantes/juniores. Por outro lado, no âmbito da controladoria, observa-se uma conexão com oportunidades de cargos em nível de diretoria.

4.3 APLICAÇÃO DO MÉTODO DE MINERAÇÃO DE TEXTO

Em relação aos dados contidos na coluna "descrição", a análise foi conduzida utilizando o método de mineração de texto detalhado no percurso metodológico. A execução desse procedimento resultou na identificação de um total de 25.123 (vinte e cinco mil, cento e vinte e três) palavras únicas, as quais foram posteriormente categorizadas nas diferentes classes gramaticais indicadas no QUADRO 5.

QUADRO 5 – FREQUÊNCIA DAS CLASSES GRAMATICAIS

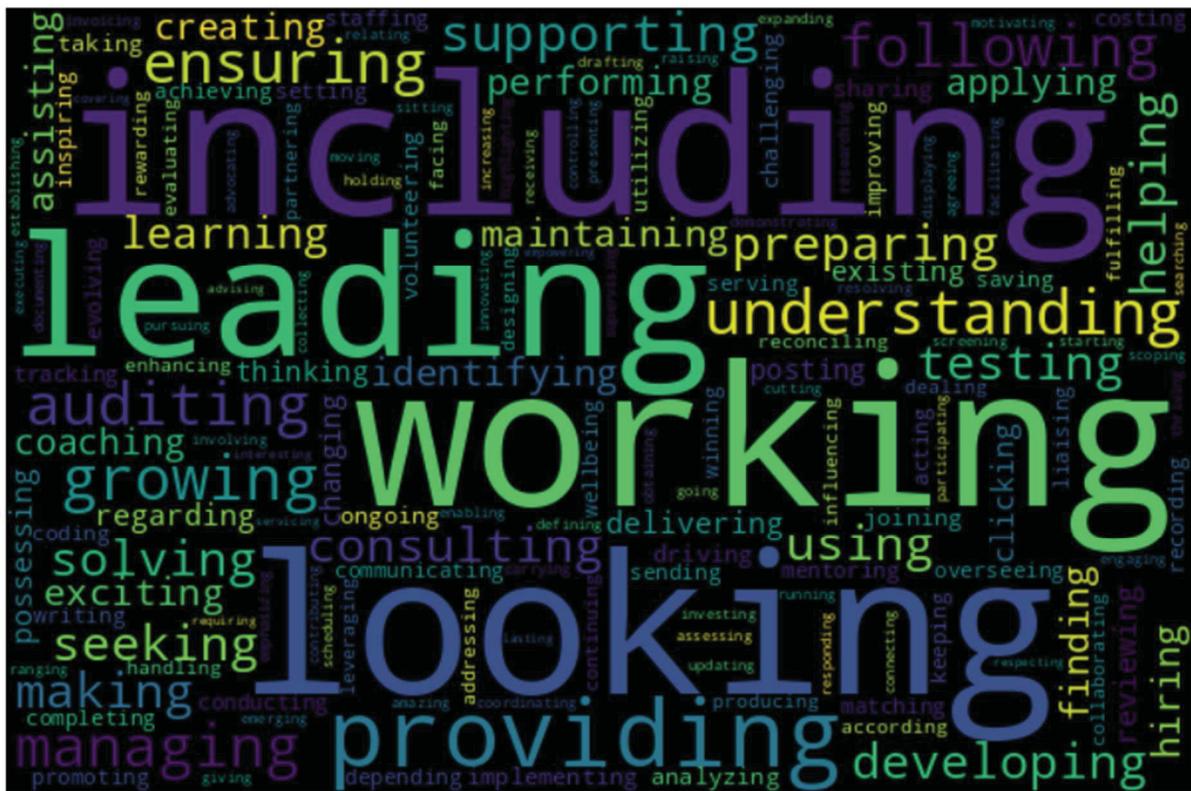
Tipo	Descrição	Quantidade
CC	It is the conjunction of coordinating	1
CD	It is a digit of cardinal	1749
DT	It is the determiner	10
IN	Preposition and conjunction	45
JJ	Adjective	1287
JJR, JJS	Adjective and superlative	40
LS	List marker	2
MD	Modal	10
NN	Singular noun	17286
NNS, NNP	Proper and plural noun	1494
WRB	Adverb of wh	1
WP\$	Possessive wh	1
WDT	Determiner of wp	1
VBZ	Verb	13
VBP, VBN, VBG, VBD, VB	Forms of verbs	2564
TO	To go	1
RB, RBR	Adverb	610
PRP, PRP\$	Pronoun personal and professional	8
Total		25123

FONTE: O autor (2023).

Com o intuito de abordar os objetivos delineados nesta pesquisa, as classes gramaticais de interesse, a saber, verbos, substantivos e adjetivos, foram isoladas para uma análise com maior detalhe. As frequências de cada uma dessas categorias foram examinadas com o propósito de identificar competências, habilidades e formações presentes nos anúncios de vagas do perfil profissional estudado.

Através da análise dos verbos, o objetivo foi compreender as ações a serem desempenhadas pelo profissional no cargo anunciado. Foram identificados um total de 1393 (mil trezentos e noventa e três) verbos únicos na categoria VBG, que engloba as formas verbais no infinitivo. As frequências correspondentes a esses verbos estão ilustradas na FIGURA 14.

FIGURA 14 – WORD CLOUD VERBOS



FONTE: O autor (2023).

Da análise aos substantivos, buscou-se identificar as principais responsabilidades, qualificações, experiências e demais atributos desejados para as posições de emprego anunciadas. Para tanto, a avaliação focou na categoria de

tanto para trabalho remoto quanto para modelos híbridos, além do trabalho presencial no site do empregador.

Adicionalmente, a análise revelou que os setores que mais oferecem vagas na área de auditoria, nos formatos já mencionados, são empresas financeiras e de seguros, assim como empresas que atuam em atividades administrativas, profissionais, científicas e técnicas.

É válido ressaltar que, embora tenha sido inicialmente explorado variáveis relacionadas à tecnologia da informação, as oportunidades para profissionais de auditoria em segmentos, funções e setores relacionados à TI não apresentaram relevância significativa para os resultados deste estudo.

Na sequência, a análise das descrições das vagas envolveu a busca por verbos, adjetivos e substantivos que indicassem as competências e habilidades buscadas por empregadores e recrutadores. Como resultado, as seguintes palavras foram utilizadas para descrever o profissional ideal: experiente, técnico, responsável, flexível, competitivo, analítico, inovador e crítico.

Além disso, observamos uma recorrência de termos relacionados às atividades tradicionais de auditoria, como contabilidade, controle, finanças, tributos, qualidade, saúde, meio ambiente, riscos e conformidade. Também se destacou a utilização frequente de termos relacionados à tecnologia, sistemas e software, como Excel (Microsoft) para a caracterização do anúncio das vagas.

Finalmente, as ações atribuídas aos cargos de emprego mostraram relação com liderança, gerenciamento, garantias, consultoria, realização de testes, supervisão, assistência e suporte.

Os resultados acima permitiram uma compreensão abrangente do perfil profissional buscado em oportunidades de auditoria, incluindo competências, qualificações e atributos desejados, assim como as tendências geográficas e setoriais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho de pesquisa teve como objetivo específico esclarecer se o conhecimento sobre novas tecnologias e inteligência artificial tem impacto na contratação dos profissionais de auditoria no cenário atual. Ainda, buscou identificar as competências e habilidades atreladas aos anúncios de emprego, assim como procurou traçar as tendências a respeito das experiências profissionais e formações exigidas dos candidatos às vagas.

Da investigação dos resultados torna evidente que, até o momento, a influência das novas tecnologias e da inteligência artificial não se apresenta como um fator preponderante na definição do perfil procurado pelo mercado de trabalho na área de auditoria.

Embora tenham sido identificados anúncios de vagas relacionados à tecnologia da informação, como auditorias digitais, de sistemas, de segurança cibernética, de dados, DAT (Digital Assurance & Transparency) e controles internos de TI, a compreensão obtida indica que essas áreas estão em fase de desenvolvimento.

Verifica-se que a presença e o impacto das novas tecnologias nas descrições das vagas não se destacam de maneira significativa. Apesar de constatar termos como "tecnologia", "sistemas" e "softwares", essas referências não permeiam de forma intensa as descrições, e não há uma ênfase consistente na busca por habilidades tecnológicas avançadas.

Além disso, a análise revela que as competências e qualificações buscadas frequentemente relacionam-se com as práticas tradicionais da auditoria. Embora a busca por profissionais "analíticos" e "inovadores" sugira uma certa abertura para uma abordagem mais estratégica e orientada por dados, essa indicação não está estritamente atrelada à adoção das novas tecnologias ou da IA.

Em conclusão, os resultados obtidos não fornecem indícios robustos sobre os impactos das novas tecnologias e da inteligência artificial para os profissionais de auditoria, até o momento.

Logo, ao atender aos objetivos específicos, a pesquisa responde ao problema central: "Os avanços na inteligência artificial têm impacto na formação e nas competências demandadas pelo mercado de trabalho para os profissionais de auditoria?". Além disso, alinha-se ao objetivo geral estabelecido de analisar o perfil de

profissional buscado por empresas e recrutadores em vagas de auditoria e a relação com as novas tecnologias e IA.

É fundamental ressaltar que a integração das tecnologias emergentes no campo da auditoria possui uma trajetória de pouco mais de quarenta anos, logo, há espaço para avanços nos próximos anos, com perspectivas promissoras para o aprimoramento da função de auditoria.

Apesar dos obstáculos e desafios que possam surgir, a associação entre a auditoria e a inteligência artificial delineia uma perspectiva empolgante de evolução e conquistas para a profissão. A intenção deste trabalho é estimular profissionais da área, estudantes e interessados a se aprofundarem nos temas discutidos e a explorarem as oportunidades de inovação e adaptação proporcionadas pelo cenário atual de constantes transformações.

Para a continuidade desta pesquisa, recomenda-se a condução de análise comparativa dos resultados obtidos no presente estudo, considerando diferentes períodos de tempo e variadas plataformas de divulgação de oportunidades de emprego, como Indeed, Glassdoor, Seek, entre outras. Além disso, sugere-se ampliar a abrangência geográfica, incorporando regiões diversas além dos cinco países inicialmente selecionados. Essas sugestões permitirão uma visão mais completa do perfil profissional buscado e das respostas aos objetivos da pesquisa.

REFERÊNCIAS

- AKERKAR, R. **Introduction to artificial intelligence**. 2. ed. Delhi: PHI Learning Private Limited, 2014. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=sad2BAAAQBAJ&lpg=PR1&ots=XExZ36NDID&dq=introduction%20to%20artificial%20intelligence&lr&hl=pt-BR&pg=PR1#v=onepage&q=introduction%20to%20artificial%20intelligence&f=false>. Acesso em: 6 ago. 2023.
- ANYOHA, R. **The History of Artificial Intelligence**. Harvard University, 2017. Disponível em: <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>. Acesso em: 20 ago. 2023.
- APPELBAUM, D.; KOGAN, A.; VASARHELYI, M. A. Big data and analytics in the modern audit engagement: research needs. **Auditing: a journal of practice & Theory**. New Jersey, v. 26, n. 4, p. 1-27, nov. 2017. DOI: 10.2308/ajpt-51684. Disponível em: <https://digitalcommons.montclair.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1033&context=acctg-finance-facpubs>. Acesso em: 5 ago. 2023.
- BALDWIN, A. A.; BROWN, C. E.; TRINKLE, B. S. Opportunities for artificial intelligence development in the accounting domain: the case for auditing. **Internacional Journal of Intelligent systems in accounting, finance and management**. New Jersey, v. 14, n. 3, p. 77-86, jul. 2006. DOI: 10.1002/isaf.277. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/isaf.277>. Acesso em: 11 ago. 2023.
- BRAGA, A. V. *et al.* Inteligência artificial na medicina. *In*: CONGRESSO INTERNACIONAL DE PESQUISA, ENSINO E EXTENSÃO. 3., v. 2, 2018, Anápolis. **Anais...** Anápolis: Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA, 2018, p. 937-942. Disponível em: <http://anais.unievangelica.edu.br/index.php/CIPEEX/article/view/2997/1348>. Acesso em: 5 ago. 2023.
- CEFET-MG. **Como os robôs Alice, Sofia e Monica ajudam o TCU a caçar irregularidades em licitações**, 2022. Disponível em: <https://www.audit.cefetmg.br/2022/03/04/como-as-robos-alice-sofia-e-monica-ajudam-o-tcu-a-cacar-irregularidades-em-licitacoes/>. Acesso em: 19 ago. 2023.
- CNPTC. **Robô do TCMPA é cedido para ajudar na fiscalização da AGE**, 2021. Disponível em: <https://covid.cnptcbr.org/tcm-pa/acoes-de-fiscalizacao-e-resultados/robo-do-tcmpa-e-cedido-para-ajudar-na-fiscalizacao-da-age/341>. Acesso em: 20 ago. 2023.
- COSTA, M. B.; BASTOS, P. R. L. Alice, Monica, Adele, Sofia, Carina e Ágata: o uso da inteligência artificial pelo Tribunal de Contas da União. **Revista Controle Externo do Tribunal de Contas do Estado de Goiás**. Goiânia, v. 2, n. 3, p. 11-34, jan./jul. 2020. Disponível em:

<https://revcontext.tce.go.gov.br/index.php/context/article/view/59>. Acesso em: 19 ago. 2023.

COUCEIRO, B. A. dos S. **Inteligência artificial em auditoria interna**: proposta de modelo de auditoria interna a projetos de inteligência artificial. Dissertação (Mestrado em Auditoria Empresarial e Pública) - Instituto Superior de Contabilidade e Administração, Coimbra, 2021. Disponível em: <https://comum.rcaap.pt/handle/10400.26/38942>. Acesso em: 20 ago. 2023.

DATAIKU. **Using ChatGPT, GPT-4 & Large Language Models in the Enterprise**. Disponível em: https://content.dataiku.com/chatgpt?utm_campaign=GLO+CONTENT+Generative+AI+June+2023&utm_medium=email&hsmi=264284004&hsenc=p2ANqtz-jGw3FEXoNp55qfvCxFxt_vLI5EgteGsgoznuy7TF00AsfWXWLMCBoP2ZJVzSjS0Vodl1M3ly3NE7CdupUrz2DISGnQ&utm_content=264284004&utm_source=hs_automation. Acesso em: 9 ago. 2023.

DELOITTE. **Delivering smarter audits**: insights through innovation, 2017. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/audit/us-audit-smarter-audits-dynamic-insights-through-innovation.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2023.

DELOITTE. **Deloitte wins 2020 ‘Audit Innovation of the Year’ at the Digital Accountancy Forum & Awards**. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/cn/en/pages/about-deloitte/articles/the-accountant-and-international-accounting-bulletin-audit-innovation-of-the-year-2020.html>. Acesso em: 17 ago. 2023.

DELOITTE. **Deloitte wins 2021 ‘Audit Innovation of the Year’ at the Digital Accountancy Forum & Awards 2021**. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/cn/en/pages/audit/articles/pr-dtt-wins-2021-digital-innovation-of-the-year-at-digital-accountancy-forum-and-awards-2021.html>. Acesso em: 17 ago. 2023.

DELOITTE. **VAT chatbot SAM**: the chatbot for VAT advice, 2019. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/be/Documents/tax/BackgroundInfoSAM.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2023.

DEVENPORT, T. H. **The power of advanced analytics**: everywhere analytics, 2016. Disponível em: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/deloitte-analytics/us-da-advanced-audit-analytics.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2023.

ERAZO-CASTILLO, J.; A-MUÑOZ, S. de la. Auditoría del futuro, la prospectiva y la inteligencia artificial para anticipar riesgos en las organizaciones. **Novasinergia**, Santa Elena, v. 6, n. 1, p. 105-119, jan. 2023. DOI. 10.37135/ns.01.11.07. Disponível em: <https://novasinergia.unach.edu.ec/index.php/novasinergia/article/view/384/330>. Acesso em 6 ago. 2023.

EZIKA, I. J. F.; OLAYEMI, M; ORJI, C. T. Career progression of electronic engineering graduates: a study of LinkedIn career profiles. *In: Information Technology for Education and Development (ITED)*, 5., p. 1-6, 2022, Abuja, Nigeria. **Anais ...** Abuja: IEEE Explorer. DOI. 10.1109/ITED56637.2022.10051612. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10051612>. Acesso em: 22 ago. 2023.

FERRER, J. **How to build a scraping tool for LinkedIn in 7 minutes**. Disponível em: <https://blog.devgenius.io/how-to-build-a-scraping-tool-for-linkedin-in-7-minutes-tool-data-science-csv-selenium-beautifulsoup-python-a673f12ac579>. Acesso em: 17 mai. 2023.

IBGE. **CONCLA - Comissão Nacional de Classificação**. Disponível em: <https://concla.ibge.gov.br/busca-online-cnae.html?view=estrutura>. Acesso em: 27 ago. 2023.

INSTITUTO RUI BARBOSA. **O uso de robôs pelos Tribunais de Contas**, 2020. Disponível em: <https://irbcontas.org.br/uso-de-robos-pelos-tribunais-de-contas/>. Acesso em: 19 ago. 2023.

ILO. **World Employment and Social Outlook: Trends 2023**. Geneva: International Labour Office, 2023. DOI. 10.54394/SNCP1637.

ISSA, H.; SUN, T.; VASARHELYI, M. A. Research Ideas for Artificial Intelligence in Auditing: The Formalization of Audit and Workforce Supplementation. **Journal of Emerging Technologies in Accounting**. Florida, v. 13, n. 2, p. 1-20, set. 2016. DOI. 10.2308/jeta-10511. Disponível em: <https://publications.aaahq.org/jeta/article-abstract/13/2/1/9209/Research-Ideas-for-Artificial-Intelligence-in?redirectedFrom=fulltext>. Acesso em: 5 ago. 2023.

KIROV, V.; MALAMIN, B. **Are translators afraid of artificial intelligence?** *Societies*, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2075-4698/12/2/70>. Acesso em: 5 ago. 2023.

KPMG. **KPMG Ignite**. Disponível em: <https://kpmg.com/au/en/home/technology-solutions/platforms/ignite-artificial-intelligence-platform.html>. Acesso em: 17 ago. 2023.

KUBAT, M. **An introduction to machine learning**. 2. ed. Switzerland: Springer, 2015. DOI. 10.1007/978-3-319-63913-0.

LINKEDIN. **Tipos de emprego específicos dos países**. Disponível em: <https://www.linkedin.com/help/linkedin/answer/a554472?lang=pt-BR>. Acesso em: 27 ago. 2023.

LOCH, C. V. **A obra de arte na era da inteligência artificial**. Dissertação (Mestrado em Estudos de Linguagens) - Departamento Acadêmico de Linguagem e Comunicação, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2021. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/26309>. Acesso em: 5 ago. 2023.

MELO, B. M. S de S. **Deep learning na identificação de empresas de fachada – TCE-RJ**. 2017. 1 vídeo (28 min.). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3mEJPDCQcP0&list=PLbxUzscxhDngyJ1Cca4eDGPXHc0zsj76O&index=9>. Acesso em: 20 ago. 2023.

MENDES, T. **Qual a diferença entre trabalho remoto e home office?** Fundação Estudar, 2022. Disponível em: <https://www.napratica.org.br/qual-a-diferenca-entre-trabalho-remoto-e-home-office/>. Acesso em: 27 ago. 2023.

MOHAMED, I. S. *et al.* Auditing and Data Analytics Via Computer Assisted Audit Techniques (CAATS): Determinants of Adoption Intention Among Auditors in Malaysia. *In: Proceedings of the 3rd International Conference on Big Data and Internet of Things (BDIOT 2019)*. New York: Association for Computing Machinery, 2019, p. 35–40. DOI. 10.1145/3361758.3361773.

MÖKANDER, J.; FLORIDI, L. Ethics-based auditing to develop trustworthy AI. **Minds and Machines**, v. 31, p. 323 –327, 2021. DOI. 10.1007/s11023-021-09557-8. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11023-021-09557-8#citeas>. Acesso em: 20 ago. 2023.

OECD. **OECD Skills Outlook: Learning for Life**. Paris: OECD Publishing, 2021. DOI. 10.1787/0ae365b4-em. Disponível em: https://read.oecd-ilibrary.org/education/oecd-skills-outlook-2021_0ae365b4-en. Acesso em 5 ago. 2023.

OLIVEIRA, A. C. de. **Inteligência artificial aplicada no mercado financeiro para tomada de decisão** (Iniciação científica) - Curso de Ciência da Computação, Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO, Bauru, 2021. Disponível em: <https://repositorio.unisagrado.edu.br/bitstream/handle/166/1/INTELIG%20ARTIFICIAL.pdf>. Acesso em: 5 ago. 2023.

PWC. **PwC wins ‘2023 Digital Innovation of the Year’ at International Accounting Forum & Awards**. Disponível em: <https://www.pwc.com/gx/en/news-room/press-releases/2023/pwc-digital-innovation-of-the-year-award.html>. Acesso em: 17 ago. 2023.

RADUENZ, J. C. **Machine learning na auditoria de contas médicas**: auditoria de contas na saúde suplementar. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) - Universidade do Vale do Itajaí - UNIVALI, São José, 2020. Disponível em: <https://siaibib01.univali.br/pdf/Jean%20Carlos%20Raduenz.pdf>. Acesso em: 20 ago. 2023.

SCHUNK, L. M. **O uso da inteligência artificial por meio de chatbots no processo de atendimento ao cliente**: um estudo sobre seus benefícios. Dissertação (Mestrado CMAE) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2020. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/29943>. Acesso em: 5 ago. 2023.

SOARES, G. F. Ciência de dados aplicada à auditoria interna. **Revista da CGU**. Brasília, 2020, v. 12, n. 22, p. 196-208, jul./dez. 2020. DOI. 10.36428/revistadacgu.v12i22.195. Disponível em:

https://revista.cgu.gov.br/Revista_da_CGU/article/view/195. Acesso em: 11 ago. 2023.

SOARES, G. de V.; CUNHA, R. C. L.; MEDEIROS FILHO, F. E. de. O uso da inteligência artificial no combate à evasão fiscal: uma revisão sistemática da literatura. *In: WORKSHOP DE COMPUTAÇÃO APLICADA EM GOVERNO ELETRÔNICO (WCGE)*, 8., 2020, Cuiabá. **Anais...** Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2020. p. 60-71. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/wcge.2020.11258>. Acesso em: 5 ago. 2023.

TANNA, P.; GHODASARA, Y. Using Apriori with WEKA for frequent pattern mining. **International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT)**. Seventh Sense Research Group: Tiruchirappalli, v. 12, n. 3, jun. 2014. DOI. 10.14445/22315381/IJETT-V12P223. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1406.7371>. Acesso em: 28 ago. 2023.

TAULLI, T. **Introdução à inteligência artificial**: uma abordagem não técnica. 1. ed. São Paulo: Novatec Editora Ltda., 2020. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=ON3FDwAAQBAJ&lpg=PT7&ots=sIHPj-W9md&dq=introdu%C3%A7%C3%A3o%20a%20intelig%C3%Aancia%20artificial&hl=pt-BR&pg=PT2#v=onepage&q=introdu%C3%A7%C3%A3o%20a%20intelig%C3%Aancia%20artificial&f=false>. Acesso em: 6 ago. 2023.

TCE-PR. **TCE-PR aplicará robôs na análise de licitações lançadas pelo Estado e os municípios**, 2020. Disponível em: <https://www1.tce.pr.gov.br/noticias/tce-pr-aplicara-robos-na-analise-de-licitacoes-lancadas-pelo-estado-e-os-municipios/8576/N>. Acesso em: 19 ago. 2023.

TCE-RJ. **Anexo III prêmio melhores práticas TCE-RJ – versão 2018**: relatório da prática, 2018. Disponível em: https://www.tce.rj.gov.br/documents/454798/82510815/Indicador_de_Risco_de_Irregularidade_em_Contratacoes_IRIS_CTO.pdf. Acesso em: 20 ago. 2023.

TCMGO. **TCMGO utiliza robô para buscar irregularidades em licitações e contratos**, 2019. Disponível em: <https://www.tcmgo.tc.br/site/2019/05/tcmgo-utiliza-roboto-para-buscar-irregularidades-em-licitacoes-e-contratos/>. Acesso em: 19 ago. 2023.

TEIXEIRA, E. B. A análise de dados na pesquisa científica: importância e desafio em estudos organizacionais. **Desenvolvimento em Questão**. Editora Unijuí: Ijuí, v. 1, n. 2, p. 177-201, jul./dez. 2003. DOI. 10.21527/2237-6453.2003.2.177-201. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/84>. Acesso em: 26 ago. 2023.

WEKA. **Class Apriori**. Disponível em: <https://weka.sourceforge.io/doc.dev/weka/associations/Apriori.html>. Acesso em: 29 ago. 2023.

WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). **Future of Jobs Report 2023**. Geneva: World Economic Forum, 2023. Disponível em: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2023/>. Acesso em 5 ago. 2023.

ZEMANKOVA, A. Artificial intelligence in audit and accounting: development, current trends, opportunities and threats – literature review. *In*: INTERNATIONAL CONFERENCE ON CONTROL, ARTIFICIAL INTELLIGENCE, ROBOTICS & OPTIMIZATION (ICCAIRO), 2019, Athens, Greece. **Anais...** Athens: IEEE, 2019, p. 148-154. DOI. 10.1109/ICCAIRO47923.2019.00031.

ZOUBAREF, F. **Júnior, pleno e sênior**: entenda as diferenças dos níveis profissionais, 2023. Disponível em: <https://www.catho.com.br/carreira-sucesso/junior-pleno-senior/>. Acesso em: 28 ago. 2023.

APÊNDICE 1 – SCRIPT WEBSCRAPPING

11 Código

*Requisitos para executar o código:

1) Google Chrome instalado na máquina.

2) Python instalado na máquina.

3) Anaconda instalado na máquina

4) Download das seguintes bibliotecas no python: selenium; bs4; time; pandas; e openpyxl. Toda a instalação é desejável executar no prompt de comando o código "python -m pip install " + "nome da biblioteca para download".

- Código inspirado na solução disponível por FERRER (2022):

Código

Importando bibliotecas

```
# python -m pip install
from selenium import webdriver
from selenium.webdriver.common.by import By
from bs4 import BeautifulSoup
import time
import pandas as pd
```

```
# Definindo o filtro do nome do Cargo e nome do País foco
```

```
nome_cargo = "Auditor"
```

```
nome_pais = "Brazil"
```

```
cargo_url = ""
```

```
for item in nome_cargo.split(" "):
    if item != nome_cargo.split(" ")[-1]:
        job_url = job_url + item + "%20"
    else:
        job_url = job_url + item
```

```
country_url = "";
```

```
for item in nome_pais.split(" "):
    if item != nome_pais.split(" ")[-1]:
        country_url = country_url + item + "%20"
```

```

else:
    country_url = country_url + item
url =
"https://www.linkedin.com/jobs/search?keywords={0}&location={1}&geold=&trk=publi
c_jobs_jobs-search-bar_search-submit&position=1&pageNum=0"
url = url.format(job_url,country_url)
url

# Criando a instancia web com o Chrome
driver = webdriver.Chrome("ChromeDriver_Path/chromedriver")

# Abrindo a URL definida nos passos anteriores
driver.get(url)

# Entendendo quantas vagas foram encontradas
jobs_num =
driver.find_element(By.CSS_SELECTOR,"h1>span").get_attribute("innerText")
if len(jobs_num.split('.') > 1:
    jobs_num = float(jobs_num.split('.')[0])*1000
else:
    jobs_num = float(jobs_num)

jobs_num = float(jobs_num)
jobs_num = (((jobs_num + 100)-150)/25)+40

# Criação de um looping para visualizar todas as vagas disponíveis para o filtro
definido
i = 0
while i <= jobs_num:
    # Condição para continuar carregando o fim da página
    driver.execute_script("window.scrollTo(0, document.body.scrollHeight);")
    i = i + 1
    print("Current at: ", i, "Percentage at: ", ((i+1)/jobs_num)*100, "%",end="\r")
    try:
        infinite_scroller_button = driver.find_element(By.XPATH, "//*[@id='main-
content']/section[2]/button")
        infinite_scroller_button.click()
        time.sleep(2)
        driver.execute_script("window.scrollTo(0, document.body.scrollHeight);")
    except:
        time.sleep(2)
        driver.execute_script("window.scrollTo(0, document.body.scrollHeight);")
    pass

```

```

# Seleção de todos os elementos que apareceram na página
job_lists = driver.find_element(By.CLASS_NAME,"jobs-search__results-list")
jobs = job_lists.find_elements(By.TAG_NAME,"li") # return a list

# Criação das listas para inserir os atributos extraídos
job_title_list = []
company_name_list = []
location_list = []
date_list = []
job_link_list = []

for job in jobs:
    #job_title
    job_title = job.find_element(By.CSS_SELECTOR,"h3").get_attribute("innerText")
    job_title_list.append(job_title)

    #company_name
    company_name =
    job.find_element(By.CSS_SELECTOR,"h4").get_attribute("innerText")
    company_name_list.append(company_name)

    #location
    location =
    job.find_element(By.CSS_SELECTOR,"div>div>span").get_attribute("innerText")
    location_list.append(location)

    #date
    date =
    job.find_element(By.CSS_SELECTOR,"div>div>time").get_attribute("datetime")
    date_list.append(date)

    #job_link
    job_link = job.find_element(By.CSS_SELECTOR,"a").get_attribute("href")
    job_link_list.append(job_link)

num_applicants_list = []
job_description_list = []
experience_level_list = []
job_type_list = []
job_list = []
area_list = []

i = 0
try:

```

```

while i < len(job_link_list):
    job_link_selected = job_link_list[i]

    # Cria a instância web com o Chrome
    driver = webdriver.Chrome("ChromeDriver_Path/chromedriver")
    # Abrindo a URL de cada página de trabalho salva no primeiro compilado
    driver.get(job_link_selected)

    # Salva a quantidade de candidatos inscritos para vaga
    num_applicants_list.append(driver.find_element(By.CLASS_NAME,"num-
applicants__caption").get_attribute("innerText"))

    # Salva a descrição de cada vaga
    job_description_list.append(driver.find_element(By.CLASS_NAME,"show-more-
less-html__markup").get_attribute("innerText"))

    # Verifica elementos da descrição detalhada da vaga

    try:
        element_1 = driver.find_element(By.CSS_SELECTOR,"div > div > section >
div > ul > li:nth-child(1) > h3").get_attribute("innerText")
        att_element_1 = driver.find_element(By.CSS_SELECTOR,"div > div >
section.core-section-container.my-3.description > div > ul > li:nth-child(1) >
span").get_attribute("innerText")
    except:
        element_1 = 'none'
        att_element_1 = 'none'

    try:
        element_2 = driver.find_element(By.CSS_SELECTOR,"div > div > section >
div > ul > li:nth-child(2) > h3").get_attribute("innerText")
        att_element_2 = driver.find_element(By.CSS_SELECTOR,"div > div >
section.core-section-container.my-3.description > div > ul > li:nth-child(2) >
span").get_attribute("innerText")
    except:
        element_2 = 'none'
        att_element_2 = 'none'

    try:
        element_3 = driver.find_element(By.CSS_SELECTOR,"div > div > section >
div > ul > li:nth-child(3) > h3").get_attribute("innerText")
        att_element_3 = driver.find_element(By.CSS_SELECTOR,"div > div >
section.core-section-container.my-3.description > div > ul > li:nth-child(3) >
span").get_attribute("innerText")

```

```

except:
    element_3 = 'none'
    att_element_3 = 'none'

try:
    element_4 = driver.find_element(By.CSS_SELECTOR,"div > div > section >
div > ul > li:nth-child(4) > h3").get_attribute("innerText")
    att_element_4 = driver.find_element(By.CSS_SELECTOR,"div > div >
section.core-section-container.my-3.description > div > ul > li:nth-child(4) >
span").get_attribute("innerText")
except:
    element_4 = 'none'
    att_element_4 = 'none'

element_names = [element_1,element_2,element_3,element_4]
element_attribute =
[att_element_1,att_element_2,att_element_3,att_element_4]

# Cria um DataFrame específico para o detalhamento de cada vaga
df_job_detailed_desc =
pd.DataFrame(element_attribute,index=element_names)

# Procura no df o Nível de Experiência na vaga
try:
    experience_level = df_job_detailed_desc.loc['Nível de experiência']][0]
except:
    experience_level = '_none_'

experience_level_list.append(experience_level)

# Procura no df o Tipo de emprego
try:
    job_type = df_job_detailed_desc.loc['Tipo de emprego']][0]
except:
    job_type = '_none_'

job_type_list.append(job_type)

# Procura no df a Função
try:
    job = df_job_detailed_desc.loc['Função']][0]
except:
    job = '_none_'

```

```

job_list.append(job)

# Procurando no o Setor
try:
    area = df_job_detailed_desc.loc['Setores'][0]
except:
    area = '_none_'

area_list.append(area)

    i += 1
except:
    job_link_selected = job_link_list[i]

driver = webdriver.Chrome("ChromeDriver_Path/chromedriver")

driver.get(job_link_selected)

num_applicants_list.append(driver.find_element(By.CLASS_NAME,"num-
applicants__caption").get_attribute("innerText"))

job_description_list.append(driver.find_element(By.CLASS_NAME,"show-more-
less-html__markup").get_attribute("innerText"))

try:
    element_1 = driver.find_element(By.CSS_SELECTOR,"div > div > section > div
> ul > li:nth-child(1) > h3").get_attribute("innerText")
    att_element_1 = driver.find_element(By.CSS_SELECTOR,"div > div >
section.core-section-container.my-3.description > div > ul > li:nth-child(1) >
span").get_attribute("innerText")
except:
    element_1 = 'none'
    att_element_1 = 'none'

try:
    element_2 = driver.find_element(By.CSS_SELECTOR,"div > div > section > div
> ul > li:nth-child(2) > h3").get_attribute("innerText")
    att_element_2 = driver.find_element(By.CSS_SELECTOR,"div > div >
section.core-section-container.my-3.description > div > ul > li:nth-child(2) >
span").get_attribute("innerText")
except:
    element_2 = 'none'
    att_element_2 = 'none'

```

```

try:
    element_3 = driver.find_element(By.CSS_SELECTOR,"div > div > section > div
> ul > li:nth-child(3) > h3").get_attribute("innerText")
    att_element_3 = driver.find_element(By.CSS_SELECTOR,"div > div >
section.core-section-container.my-3.description > div > ul > li:nth-child(3) >
span").get_attribute("innerText")
except:
    element_3 = 'none'
    att_element_3 = 'none'

try:
    element_4 = driver.find_element(By.CSS_SELECTOR,"div > div > section > div
> ul > li:nth-child(4) > h3").get_attribute("innerText")
    att_element_4 = driver.find_element(By.CSS_SELECTOR,"div > div >
section.core-section-container.my-3.description > div > ul > li:nth-child(4) >
span").get_attribute("innerText")
except:
    element_4 = 'none'
    att_element_4 = 'none'

element_names = [element_1,element_2,element_3,element_4]
element_attribute = [att_element_1,att_element_2,att_element_3,att_element_4]

df_job_detailed_desc = pd.DataFrame(element_attribute,index=element_names)

try:
    experience_level = df_job_detailed_desc.loc['Nível de experiência']][0]
except:
    experience_level = '_none_'

experience_level_list.append(experience_level)

try:
    job_type = df_job_detailed_desc.loc['Tipo de emprego']][0]
except:
    job_type = '_none_'

job_type_list.append(job_type)

try:
    job = df_job_detailed_desc.loc['Função']][0]
except:
    job = '_none_'

```

```

job_list.append(job)

try:
    area = df_job_detailed_desc.loc['Setores'][0]
except:
    area = '_none_'

area_list.append(area)

i += 1

# Une todas as listas criadas como um objeto só
list_of_attributes = list(zip(job_title_list,
                              company_name_list,
                              location_list,
                              date_list,
                              job_link_list,
                              num_applicants_list,
                              job_description_list,
                              experience_level_list,
                              job_type_list,
                              job_list,
                              area_list))

# Cria DF final
df = pd.DataFrame(list_of_attributes, columns=['Titulo_Vaga',
                                             'Empresa',
                                             'Localizacao',
                                             'Data_Publicacao',
                                             'Link_Vaga',
                                             'Numero_de_Candiadtos',
                                             'Descricao_da_Vaga',
                                             'Nivel_Experiencia',
                                             'Tipo_Emprego',
                                             'Funcao',
                                             'Setor'])

# Visualiza o DF final
df.head()

# Exporta o DF final em Microsoft Excel
df.to_excel("bd_exemplo_11.xlsx",
            sheet_name='Analise Codigo 11')

```

APÊNDICE 2 – SCRIPT TEXT MINING

```
# Importing Libraries
```

```
pip install deep-translator
```

```
from google.colab import drive
import pandas as pd
import numpy as np
from deep_translator import GoogleTranslator
import pandas as pd
import nltk
nltk.download('wordnet')
from nltk.stem import WordNetLemmatizer
import os
from nltk.tokenize import RegexpTokenizer
nltk.download('stopwords')
nltk.download('punkt')
from nltk.probability import FreqDist
nltk.download('averaged_perceptron_tagger')
from nltk.corpus import stopwords
import numpy as np
```

```
# Developing the code
```

```
drive.mount('/content/drive')
```

```
# Set the search parameters
filename = 'bd_descricao_2.xlsx'
search_path = '/content/drive/My Drive'
```

```
# Search for the file
for root, dirs, files in os.walk(search_path):
    if filename in files:
        file_path = os.path.join(root, filename)
        break
```

```
df = pd.read_excel(file_path)
```

```
df['Descricao_da_Vaga'] = df['Descricao_da_Vaga'].astype(str).str.lower()
```

```

df['Descricao_da_Vaga_original'] = df['Descricao_da_Vaga']

# Traduz para o inglês
translated_list = []
for x in df['Descricao_da_Vaga']:
    number_space_to_split_old = 0
    number_space_to_split = 2000
    translation = ""
    while len(x) != 0:

        if (pd.isna(x) == True)|(x == '-'):
            translation = np.nan
            x = ""

        elif x[number_space_to_split:].find(" ") >= 0:
            number_space_to_split = number_space_to_split +
x[number_space_to_split:].find(" ")+1
            x_splited = x[number_space_to_split_old:number_space_to_split]
            translation_splited = GoogleTranslator(source='auto',
target='en').translate(x_splited)
            number_space_to_split_old = number_space_to_split
            number_space_to_split = number_space_to_split+2000
            translation = translation+translation_splited

        else:
            x_splited = x[number_space_to_split_old:number_space_to_split]
            translation_splited = GoogleTranslator(source='auto',
target='en').translate(x_splited)
            translation = translation+translation_splited
            x = ""

    translated_list.append(translation)

df['Descricao_da_Vaga_english'] = translated_list

abc = []
for x in df['Descricao_da_Vaga_english']:

```

```

abc.append(str(x))

df['Descricao_da_Vaga_english'] = abc

# Exclui caracter especial e transforma em lista o conjunto de palavras
regexp = RegexpTokenizer('\w+')

df['Descricao_da_Vaga_english'] = df['Descricao_da_Vaga_english'].fillna("")

df['Descricao_da_Vaga_token']=df['Descricao_da_Vaga_english'].apply(regexp.tokenize)

# tira stopwords em ingles
stopwords_en = stopwords.words("english")

stopwords_list = []
stopwords_list.extend(stopwords_en)
stopwords_list = set(stopwords_list)

df['Descricao_da_Vaga_token_wo_stopwords'] =
df['Descricao_da_Vaga_token'].apply(lambda x: [item for item in x if item not in
stopwords_list])

# Aqui identifica a palavra raiz
lemmatizer = WordNetLemmatizer()
df['Descricao_da_Vaga_w_Lemmatization'] =
df['Descricao_da_Vaga_token_wo_stopwords'].apply(lambda x:
[lemmatizer.lemmatize(item) for item in x])

df =
df[['Descricao_da_Vaga_original','Descricao_da_Vaga_english','Descricao_da_Vaga
_token','Descricao_da_Vaga_token_wo_stopwords','Descricao_da_Vaga_w_Lemmat
ization']]

df['text_string_fdist'] = df['Descricao_da_Vaga_w_Lemmatization'].apply(lambda x: '
'.join([item for item in x]))

# Frequência que aparece as palavras
all_words_lem = ' '.join([word for word in df['text_string_fdist']])

```

```
tokenized_words = nltk.tokenize.word_tokenize(all_words_lem)
```

```
fdist = FreqDist(tokenized_words)
```

```
fdist
```

```
# criação do último dataframe
```

```
df_words_f = pd.DataFrame(fdist.items(), columns=['word', 'frequency'])
```

```
df_words_f['type'] = df_words_f['word'].apply(lambda x: nltk.pos_tag([x])[0][1])
```

```
df_words_f = df_words_f[df_words_f['frequency'] >= 2]
```

```
df_words_f = df_words_f.sort_values(by=['frequency'], ascending=[False])
```

```
df_words_f
```

```
"""
```

```
CC: It is the conjunction of coordinating
```

```
CD: It is a digit of cardinal
```

```
DT: It is the determiner
```

```
EX: Existential
```

```
FW: It is a foreign word
```

```
IN: Preposition and conjunction
```

```
JJ: Adjective
```

```
JJR and JJS: Adjective and superlative
```

```
LS: List marker
```

```
MD: Modal
```

```
NN: Singular noun
```

```
NNS, NNP, NNPS: Proper and plural noun
```

```
PDT: Predeterminer
```

```
WRB: Adverb of wh
```

```
WP$: Possessive wh
```

```
WP: Pronoun of wh
```

```
WDT: Determiner of wp
```

```
VBZ: Verb
```

```
VBP, VBN, VBG, VBD, VB: Forms of verbs
```

```
UH: Interjection
```

```
TO: To go
```

```
RP: Particle
```

```
RBS, RB, RBR: Adverb
```

```
PRP, PRP$: Pronoun personal and professional
```

```
"""
```

```
df_words_f.groupby(['type']).sum().reset_index().sort_values(by=['frequency'], ascending=[False])
```

```
df_words_f['type'].value_counts()
```

```

df_words_f[(df_words_f['type'] == 'VBZ')|(df_words_f['type'] ==
'JaaJR')|(df_words_f['type'] == 'JaaJS')]

target = df_words_f[(df_words_f['type'] == 'VBZ')|(df_words_f['type'] ==
'JJasdaR')|(df_words_f['type'] == 'JJasdaS')]['word'].values
target = ' '.join(target)
target

df.to_excel('/content/drive/My Drive/final_df_lais.xlsx', index=False)

```

APÊNDICE 3 – REGRAS DE ASSOCIAÇÃO APRIORI

=== Run information ===

Scheme: weka.associations.Apriori -N 500 -T 0 -C 0.7 -D 0.05 -U 1.0 -M 0.1 -S -
1.0 -c -1

Relation: base_weka-weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R1,10-11-
weka.filters.unsupervised.attribute.Remove-R8

Instances: 14565

Attributes: 9

Titulo_Vaga

Segmento

Regiao

tipo_trabalho

lugar_trabalho

nivel_experiencia_1

pais

Funcao

Setor

=== Associator model (full training set) ===

Apriori

=====

Minimum support: 0.1 (1457 instances)

Minimum metric <confidence>: 0.7

Number of cycles performed: 18

Generated sets of large itemsets:

Size of set of large itemsets L(1): 19

Size of set of large itemsets L(2): 71

Size of set of large itemsets L(3): 62

Size of set of large itemsets L(4): 16

Size of set of large itemsets L(5): 1

Best rules found:

1. Regiao=England 3063 ==> pais=UK 3063 <conf:(1)> lift:(3.93) lev:(0.16) [2283]
conv:(2283.42)

2. Regiao=England tipo_trabalho=full_time 2672 ==> pais=UK 2672 <conf:(1)>
lift:(3.93) lev:(0.14) [1991] conv:(1991.94)

3. Regiao=England Funcao=Contabilidade/Auditoria 2188 ==> pais=UK 2188
<conf:(1)> lift:(3.93) lev:(0.11) [1631] conv:(1631.12)

4. Regiao=England tipo_trabalho=full_time Funcao=Contabilidade/Auditoria 1878
==> pais=UK 1878 <conf:(1)> lift:(3.93) lev:(0.1) [1400] conv:(1400.02)

5. Regiao=England lugar_trabalho=on_site 1849 ==> pais=UK 1849 <conf:(1)>
lift:(3.93) lev:(0.09) [1378] conv:(1378.4)

6. Regiao=England tipo_trabalho=full_time lugar_trabalho=on_site 1587 ==>
pais=UK 1587 <conf:(1)> lift:(3.93) lev:(0.08) [1183] conv:(1183.09)

7. Regiao=England nivel_experiencia_1=mid_senior_level 1509 ==> pais=UK 1509
<conf:(1)> lift:(3.93) lev:(0.08) [1124] conv:(1124.94)

8. lugar_trabalho=remote 2007 ==> pais=USA 1929 <conf:(0.96)> lift:(1.53)
lev:(0.05) [664] conv:(9.41)
9. Funcao=Contabilidade/Auditoria Setor=Atividades Financeiras, de Seguros e
Servicos Relacionados 1755 ==> tipo_trabalho=full_time 1645 <conf:(0.94)>
lift:(1.13) lev:(0.01) [186] conv:(2.67)
10. Segmento=Accounting Setor=Atividades Administrativas e Servicos
Complementares 1637 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 1518 <conf:(0.93)>
lift:(1.28) lev:(0.02) [334] conv:(3.78)
11. Segmento=Audit nivel_experiencia_1=mid_senior_level
Funcao=Contabilidade/Auditoria 2097 ==> tipo_trabalho=full_time 1915
<conf:(0.91)> lift:(1.1) lev:(0.01) [172] conv:(1.93)
12. Regiao=none lugar_trabalho=on_site 1777 ==> pais=USA 1620 <conf:(0.91)>
lift:(1.45) lev:(0.03) [500] conv:(4.16)
13. Segmento=Accounting tipo_trabalho=full_time lugar_trabalho=on_site pais=USA
1717 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 1562 <conf:(0.91)> lift:(1.26) lev:(0.02)
[320] conv:(3.05)
14. Segmento=Accounting lugar_trabalho=on_site pais=USA 2095 ==>
Funcao=Contabilidade/Auditoria 1904 <conf:(0.91)> lift:(1.26) lev:(0.03) [389]
conv:(3.02)
15. nivel_experiencia_1=director 2142 ==> tipo_trabalho=full_time 1946
<conf:(0.91)> lift:(1.09) lev:(0.01) [165] conv:(1.84)
16. Segmento=Audit nivel_experiencia_1=mid_senior_level 2549 ==>
tipo_trabalho=full_time 2296 <conf:(0.9)> lift:(1.08) lev:(0.01) [177] conv:(1.69)
17. lugar_trabalho=hybrid pais=USA Funcao=Contabilidade/Auditoria 1983 ==>
tipo_trabalho=full_time 1785 <conf:(0.9)> lift:(1.08) lev:(0.01) [136] conv:(1.68)
18. Segmento=Audit Funcao=Contabilidade/Auditoria 3173 ==>
tipo_trabalho=full_time 2856 <conf:(0.9)> lift:(1.08) lev:(0.02) [218] conv:(1.68)
19. Segmento=Controller lugar_trabalho=on_site 1771 ==> tipo_trabalho=full_time
1594 <conf:(0.9)> lift:(1.08) lev:(0.01) [121] conv:(1.68)
20. Segmento=Controller nivel_experiencia_1=director 1736 ==>
tipo_trabalho=full_time 1562 <conf:(0.9)> lift:(1.08) lev:(0.01) [119] conv:(1.67)
21. Regiao=none tipo_trabalho=full_time Funcao=Contabilidade/Auditoria 2330 ==>
pais=USA 2095 <conf:(0.9)> lift:(1.43) lev:(0.04) [627] conv:(3.65)

22. lugar_trabalho=hybrid Funcao=Contabilidade/Auditoria 3483 ==> tipo_trabalho=full_time 3131 <conf:(0.9)> lift:(1.08) lev:(0.02) [236] conv:(1.67)
23. Regiao=none Funcao=Contabilidade/Auditoria 2666 ==> pais=USA 2393 <conf:(0.9)> lift:(1.43) lev:(0.05) [713] conv:(3.6)
24. lugar_trabalho=hybrid 4518 ==> tipo_trabalho=full_time 4042 <conf:(0.89)> lift:(1.08) lev:(0.02) [286] conv:(1.6)
25. Segmento=Controller 2593 ==> tipo_trabalho=full_time 2310 <conf:(0.89)> lift:(1.07) lev:(0.01) [154] conv:(1.54)
26. Segmento=Accounting tipo_trabalho=full_time pais=USA 3212 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 2861 <conf:(0.89)> lift:(1.23) lev:(0.04) [538] conv:(2.53)
27. Segmento=Accounting lugar_trabalho=hybrid 2134 ==> tipo_trabalho=full_time 1900 <conf:(0.89)> lift:(1.07) lev:(0.01) [126] conv:(1.53)
28. Segmento=Accounting lugar_trabalho=hybrid Funcao=Contabilidade/Auditoria 1760 ==> tipo_trabalho=full_time 1567 <conf:(0.89)> lift:(1.07) lev:(0.01) [104] conv:(1.53)
29. lugar_trabalho=hybrid pais=USA 2552 ==> tipo_trabalho=full_time 2272 <conf:(0.89)> lift:(1.07) lev:(0.01) [150] conv:(1.53)
30. Segmento=Accounting pais=USA 3738 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 3323 <conf:(0.89)> lift:(1.23) lev:(0.04) [620] conv:(2.49)
31. Segmento=Accounting lugar_trabalho=on_site 3431 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 3049 <conf:(0.89)> lift:(1.23) lev:(0.04) [568] conv:(2.48)
32. Segmento=Accounting tipo_trabalho=full_time lugar_trabalho=on_site 2877 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 2551 <conf:(0.89)> lift:(1.23) lev:(0.03) [470] conv:(2.44)
33. nivel_experiencia_1=mid_senior_level pais=UK 1892 ==> tipo_trabalho=full_time 1675 <conf:(0.89)> lift:(1.07) lev:(0.01) [102] conv:(1.47)
34. Regiao=none 3431 ==> pais=USA 3034 <conf:(0.88)> lift:(1.4) lev:(0.06) [873] conv:(3.19)
35. Regiao=none tipo_trabalho=full_time 2991 ==> pais=USA 2644 <conf:(0.88)> lift:(1.4) lev:(0.05) [760] conv:(3.18)
36. Segmento=Controller Funcao=Contabilidade/Auditoria 1817 ==> tipo_trabalho=full_time 1606 <conf:(0.88)> lift:(1.06) lev:(0.01) [95] conv:(1.45)

37. Segmento=Audit pais=USA Funcao=Contabilidade/Auditoria 2058 ==> tipo_trabalho=full_time 1813 <conf:(0.88)> lift:(1.06) lev:(0.01) [102] conv:(1.41)
38. lugar_trabalho=hybrid nivel_experiencia_1=mid_senior_level 2158 ==> tipo_trabalho=full_time 1895 <conf:(0.88)> lift:(1.06) lev:(0.01) [101] conv:(1.38)
39. Regiao=none pais=USA Funcao=Contabilidade/Auditoria 2393 ==> tipo_trabalho=full_time 2095 <conf:(0.88)> lift:(1.05) lev:(0.01) [106] conv:(1.35)
40. Regiao=none Funcao=Contabilidade/Auditoria 2666 ==> tipo_trabalho=full_time 2330 <conf:(0.87)> lift:(1.05) lev:(0.01) [114] conv:(1.34)
41. Regiao=England 3063 ==> tipo_trabalho=full_time 2672 <conf:(0.87)> lift:(1.05) lev:(0.01) [126] conv:(1.32)
42. Regiao=England pais=UK 3063 ==> tipo_trabalho=full_time 2672 <conf:(0.87)> lift:(1.05) lev:(0.01) [126] conv:(1.32)
43. Regiao=England 3063 ==> tipo_trabalho=full_time pais=UK 2672 <conf:(0.87)> lift:(3.93) lev:(0.14) [1992] conv:(6.08)
44. pais=UK 3707 ==> tipo_trabalho=full_time 3233 <conf:(0.87)> lift:(1.05) lev:(0.01) [151] conv:(1.32)
45. Regiao=none 3431 ==> tipo_trabalho=full_time 2991 <conf:(0.87)> lift:(1.05) lev:(0.01) [139] conv:(1.31)
46. Regiao=none pais=USA 3034 ==> tipo_trabalho=full_time 2644 <conf:(0.87)> lift:(1.05) lev:(0.01) [122] conv:(1.31)
47. Segmento=Accounting nivel_experiencia_1=entry_level 2260 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 1968 <conf:(0.87)> lift:(1.2) lev:(0.02) [333] conv:(2.14)
48. Segmento=Accounting nivel_experiencia_1=mid_senior_level 2274 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 1980 <conf:(0.87)> lift:(1.2) lev:(0.02) [335] conv:(2.13)
49. Setor=Atividades Financeiras, de Seguros e Servicos Relacionados 2234 ==> tipo_trabalho=full_time 1944 <conf:(0.87)> lift:(1.05) lev:(0.01) [87] conv:(1.3)
50. nivel_experiencia_1=associate 2473 ==> pais=USA 2151 <conf:(0.87)> lift:(1.38) lev:(0.04) [593] conv:(2.83)
51. Segmento=Accounting tipo_trabalho=full_time nivel_experiencia_1=mid_senior_level 1904 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 1656 <conf:(0.87)> lift:(1.2) lev:(0.02) [279] conv:(2.12)

52. Segmento=Accounting 5917 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 5146
<conf:(0.87)> lift:(1.2) lev:(0.06) [867] conv:(2.12)
53. Segmento=Accounting tipo_trabalho=full_time 5116 ==>
Funcao=Contabilidade/Auditoria 4445 <conf:(0.87)> lift:(1.2) lev:(0.05) [745]
conv:(2.11)
54. Segmento=Accounting tipo_trabalho=full_time nivel_experiencia_1=entry_level
1906 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 1656 <conf:(0.87)> lift:(1.2) lev:(0.02)
[277] conv:(2.1)
55. Funcao=Contabilidade/Auditoria 10532 ==> tipo_trabalho=full_time 9149
<conf:(0.87)> lift:(1.05) lev:(0.03) [395] conv:(1.28)
56. Segmento=Audit tipo_trabalho=full_time pais=USA 2090 ==>
Funcao=Contabilidade/Auditoria 1813 <conf:(0.87)> lift:(1.2) lev:(0.02) [301]
conv:(2.08)
57. Funcao=Contabilidade/Auditoria Setor=Atividades Financeiras, de Seguros e
Servicos Relacionados 1755 ==> pais=USA 1519 <conf:(0.87)> lift:(1.37) lev:(0.03)
[413] conv:(2.74)
58. pais=USA Funcao=Contabilidade/Auditoria 6705 ==> tipo_trabalho=full_time
5800 <conf:(0.87)> lift:(1.04) lev:(0.02) [227] conv:(1.25)
59. Segmento=Accounting 5917 ==> tipo_trabalho=full_time 5116 <conf:(0.86)>
lift:(1.04) lev:(0.01) [197] conv:(1.25)
60. Segmento=Accounting Funcao=Contabilidade/Auditoria 5146 ==>
tipo_trabalho=full_time 4445 <conf:(0.86)> lift:(1.04) lev:(0.01) [167] conv:(1.24)
61. pais=USA Setor=Atividades Financeiras, de Seguros e Servicos Relacionados
1910 ==> tipo_trabalho=full_time 1647 <conf:(0.86)> lift:(1.04) lev:(0) [59]
conv:(1.22)
62. Segmento=Accounting pais=USA Funcao=Contabilidade/Auditoria 3323 ==>
tipo_trabalho=full_time 2861 <conf:(0.86)> lift:(1.04) lev:(0.01) [99] conv:(1.21)
63. Segmento=Accounting pais=USA 3738 ==> tipo_trabalho=full_time 3212
<conf:(0.86)> lift:(1.03) lev:(0.01) [105] conv:(1.2)
64. Regiao=England Funcao=Contabilidade/Auditoria 2188 ==>
tipo_trabalho=full_time 1878 <conf:(0.86)> lift:(1.03) lev:(0) [59] conv:(1.19)
65. Regiao=England pais=UK Funcao=Contabilidade/Auditoria 2188 ==>
tipo_trabalho=full_time 1878 <conf:(0.86)> lift:(1.03) lev:(0) [59] conv:(1.19)

66. Regiao=England Funcao=Contabilidade/Auditoria 2188 ==> tipo_trabalho=full_time pais=UK 1878 <conf:(0.86)> lift:(3.87) lev:(0.1) [1392] conv:(5.47)
67. Regiao=England lugar_trabalho=on_site 1849 ==> tipo_trabalho=full_time 1587 <conf:(0.86)> lift:(1.03) lev:(0) [50] conv:(1.19)
68. Regiao=England lugar_trabalho=on_site pais=UK 1849 ==> tipo_trabalho=full_time 1587 <conf:(0.86)> lift:(1.03) lev:(0) [50] conv:(1.19)
69. Regiao=England lugar_trabalho=on_site 1849 ==> tipo_trabalho=full_time pais=UK 1587 <conf:(0.86)> lift:(3.87) lev:(0.08) [1176] conv:(5.47)
70. lugar_trabalho=on_site pais=UK 2177 ==> tipo_trabalho=full_time 1865 <conf:(0.86)> lift:(1.03) lev:(0) [55] conv:(1.17)
71. pais=UK Funcao=Contabilidade/Auditoria 2616 ==> tipo_trabalho=full_time 2237 <conf:(0.86)> lift:(1.03) lev:(0) [62] conv:(1.16)
72. Setor=Atividades Financeiras, de Seguros e Servicos Relacionados 2234 ==> pais=USA 1910 <conf:(0.85)> lift:(1.36) lev:(0.03) [503] conv:(2.54)
73. nivel_experiencia_1=mid_senior_level Funcao=Contabilidade/Auditoria 4754 ==> tipo_trabalho=full_time 4060 <conf:(0.85)> lift:(1.03) lev:(0.01) [108] conv:(1.15)
74. nivel_experiencia_1=entry_level Funcao=Contabilidade/Auditoria 2324 ==> tipo_trabalho=full_time 1983 <conf:(0.85)> lift:(1.03) lev:(0) [51] conv:(1.15)
75. Segmento=Audit lugar_trabalho=on_site 1857 ==> tipo_trabalho=full_time 1584 <conf:(0.85)> lift:(1.03) lev:(0) [40] conv:(1.14)
76. tipo_trabalho=full_time lugar_trabalho=on_site pais=UK 1865 ==> Regiao=England 1587 <conf:(0.85)> lift:(4.05) lev:(0.08) [1194] conv:(5.28)
77. lugar_trabalho=on_site pais=UK 2177 ==> Regiao=England 1849 <conf:(0.85)> lift:(4.04) lev:(0.1) [1391] conv:(5.23)
78. nivel_experiencia_1=entry_level 3002 ==> tipo_trabalho=full_time 2548 <conf:(0.85)> lift:(1.02) lev:(0) [52] conv:(1.11)
79. tipo_trabalho=full_time Setor=Atividades Financeiras, de Seguros e Servicos Relacionados 1944 ==> pais=USA 1647 <conf:(0.85)> lift:(1.35) lev:(0.03) [422] conv:(2.42)
80. nivel_experiencia_1=entry_level Funcao=Contabilidade/Auditoria 2324 ==> Segmento=Accounting 1968 <conf:(0.85)> lift:(2.08) lev:(0.07) [1023] conv:(3.87)

81. tipo_trabalho=full_time Setor=Atividades Financeiras, de Seguros e Servicos Relacionados 1944 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 1645 <conf:(0.85)> lift:(1.17) lev:(0.02) [239] conv:(1.79)
82. lugar_trabalho=on_site 8040 ==> tipo_trabalho=full_time 6789 <conf:(0.84)> lift:(1.02) lev:(0.01) [106] conv:(1.08)
83. Setor=Atividades Profissionais, Cientificas e Tecnicas 3153 ==> tipo_trabalho=full_time 2660 <conf:(0.84)> lift:(1.02) lev:(0) [39] conv:(1.08)
84. Segmento=Accounting nivel_experiencia_1=entry_level 2260 ==> tipo_trabalho=full_time 1906 <conf:(0.84)> lift:(1.01) lev:(0) [27] conv:(1.07)
85. Segmento=Accounting nivel_experiencia_1=entry_level Funcao=Contabilidade/Auditoria 1968 ==> tipo_trabalho=full_time 1656 <conf:(0.84)> lift:(1.01) lev:(0) [20] conv:(1.06)
86. tipo_trabalho=full_time pais=UK Funcao=Contabilidade/Auditoria 2237 ==> Regiao=England 1878 <conf:(0.84)> lift:(3.99) lev:(0.1) [1407] conv:(4.91)
87. Segmento=Accounting lugar_trabalho=on_site 3431 ==> tipo_trabalho=full_time 2877 <conf:(0.84)> lift:(1.01) lev:(0) [25] conv:(1.04)
88. Setor=Atividades Profissionais, Cientificas e Tecnicas 3153 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 2643 <conf:(0.84)> lift:(1.16) lev:(0.02) [363] conv:(1.71)
89. nivel_experiencia_1=mid_senior_level 6407 ==> tipo_trabalho=full_time 5366 <conf:(0.84)> lift:(1.01) lev:(0) [40] conv:(1.04)
90. tipo_trabalho=full_time nivel_experiencia_1=associate 1850 ==> pais=USA 1549 <conf:(0.84)> lift:(1.33) lev:(0.03) [383] conv:(2.27)
91. Segmento=Accounting nivel_experiencia_1=mid_senior_level 2274 ==> tipo_trabalho=full_time 1904 <conf:(0.84)> lift:(1.01) lev:(0) [13] conv:(1.03)
92. Segmento=Accounting lugar_trabalho=on_site Funcao=Contabilidade/Auditoria 3049 ==> tipo_trabalho=full_time 2551 <conf:(0.84)> lift:(1.01) lev:(0) [16] conv:(1.03)
93. lugar_trabalho=on_site Setor=Atividades Profissionais, Cientificas e Tecnicas 1852 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 1549 <conf:(0.84)> lift:(1.16) lev:(0.01) [209] conv:(1.69)
94. pais=UK Funcao=Contabilidade/Auditoria 2616 ==> Regiao=England 2188 <conf:(0.84)> lift:(3.98) lev:(0.11) [1637] conv:(4.82)

95. Segmento=Accounting nivel_experiencia_1=mid_senior_level
 Funcao=Contabilidade/Auditoria 1980 ==> tipo_trabalho=full_time 1656
 <conf:(0.84)> lift:(1.01) lev:(0) [10] conv:(1.03)
96. lugar_trabalho=on_site Funcao=Contabilidade/Auditoria 5974 ==>
 tipo_trabalho=full_time 4994 <conf:(0.84)> lift:(1.01) lev:(0) [28] conv:(1.03)
97. tipo_trabalho=full_time nivel_experiencia_1=entry_level
 Funcao=Contabilidade/Auditoria 1983 ==> Segmento=Accounting 1656
 <conf:(0.84)> lift:(2.06) lev:(0.06) [850] conv:(3.59)
98. Segmento=Audit tipo_trabalho=full_time nivel_experiencia_1=mid_senior_level
 2296 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 1915 <conf:(0.83)> lift:(1.15) lev:(0.02)
 [254] conv:(1.66)
99. Funcao=Contabilidade/Auditoria Setor=Atividades Profissionais, Cientificas e
 Tecnicas 2643 ==> tipo_trabalho=full_time 2201 <conf:(0.83)> lift:(1) lev:(0) [4]
 conv:(1.01)
100. Regiao=none lugar_trabalho=on_site 1777 ==> tipo_trabalho=full_time 1475
 <conf:(0.83)> lift:(1) lev:(-0) [-1] conv:(0.99)
101. Setor=Atividades Administrativas e Servicos Complementares 3138 ==>
 Funcao=Contabilidade/Auditoria 2601 <conf:(0.83)> lift:(1.15) lev:(0.02) [331]
 conv:(1.62)
102. nivel_experiencia_1=mid_senior_level pais=USA
 Funcao=Contabilidade/Auditoria 2784 ==> tipo_trabalho=full_time 2307
 <conf:(0.83)> lift:(1) lev:(-0) [-6] conv:(0.98)
103. tipo_trabalho=full_time Setor=Atividades Profissionais, Cientificas e Tecnicas
 2660 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 2201 <conf:(0.83)> lift:(1.14) lev:(0.02)
 [277] conv:(1.6)
104. tipo_trabalho=full_time pais=UK 3233 ==> Regiao=England 2672 <conf:(0.83)>
 lift:(3.93) lev:(0.14) [1992] conv:(4.54)
105. pais=UK 3707 ==> Regiao=England 3063 <conf:(0.83)> lift:(3.93) lev:(0.16)
 [2283] conv:(4.54)
106. Setor=Atividades Administrativas e Servicos Complementares 3138 ==>
 tipo_trabalho=full_time 2590 <conf:(0.83)> lift:(0.99) lev:(-0) [-18] conv:(0.97)
107. tipo_trabalho=full_time Setor=Atividades Administrativas e Servicos
 Complementares 2590 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 2137 <conf:(0.83)>
 lift:(1.14) lev:(0.02) [264] conv:(1.58)

108. Segmento=Audit tipo_trabalho=full_time 3462 ==>
 Funcao=Contabilidade/Auditoria 2856 <conf:(0.82)> lift:(1.14) lev:(0.02) [352]
 conv:(1.58)
109. Segmento=Accounting lugar_trabalho=hybrid 2134 ==>
 Funcao=Contabilidade/Auditoria 1760 <conf:(0.82)> lift:(1.14) lev:(0.01) [216]
 conv:(1.58)
110. Segmento=Accounting tipo_trabalho=full_time lugar_trabalho=hybrid 1900 ==>
 Funcao=Contabilidade/Auditoria 1567 <conf:(0.82)> lift:(1.14) lev:(0.01) [193]
 conv:(1.58)
111. tipo_trabalho=full_time nivel_experiencia_1=mid_senior_level pais=USA 2799
 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 2307 <conf:(0.82)> lift:(1.14) lev:(0.02) [283]
 conv:(1.57)
112. Segmento=Audit nivel_experiencia_1=mid_senior_level 2549 ==>
 Funcao=Contabilidade/Auditoria 2097 <conf:(0.82)> lift:(1.14) lev:(0.02) [253]
 conv:(1.56)
113. Funcao=Contabilidade/Auditoria Setor=Atividades Administrativas e Servicos
 Complementares 2601 ==> tipo_trabalho=full_time 2137 <conf:(0.82)> lift:(0.99)
 lev:(-0) [-24] conv:(0.94)
114. lugar_trabalho=on_site pais=USA Funcao=Contabilidade/Auditoria 3700 ==>
 tipo_trabalho=full_time 3039 <conf:(0.82)> lift:(0.99) lev:(-0) [-36] conv:(0.94)
115. Segmento=Accounting lugar_trabalho=on_site pais=USA
 Funcao=Contabilidade/Auditoria 1904 ==> tipo_trabalho=full_time 1562
 <conf:(0.82)> lift:(0.99) lev:(-0) [-20] conv:(0.94)
116. lugar_trabalho=on_site pais=USA 4692 ==> tipo_trabalho=full_time 3847
 <conf:(0.82)> lift:(0.99) lev:(-0) [-52] conv:(0.94)
117. Segmento=Accounting lugar_trabalho=on_site pais=USA 2095 ==>
 tipo_trabalho=full_time 1717 <conf:(0.82)> lift:(0.99) lev:(-0) [-24] conv:(0.93)
118. nivel_experiencia_1=director 2142 ==> Segmento=Controller 1736
 <conf:(0.81)> lift:(4.55) lev:(0.09) [1354] conv:(4.33)
119. lugar_trabalho=on_site Setor=Atividades Administrativas e Servicos
 Complementares 2137 ==> tipo_trabalho=full_time 1729 <conf:(0.81)> lift:(0.97)
 lev:(-0) [-47] conv:(0.88)
120. lugar_trabalho=on_site nivel_experiencia_1=entry_level 1830 ==>
 tipo_trabalho=full_time 1478 <conf:(0.81)> lift:(0.97) lev:(-0) [-43] conv:(0.88)

121. lugar_trabalho=on_site nivel_experiencia_1=mid_senior_level 3052 ==> tipo_trabalho=full_time 2458 <conf:(0.81)> lift:(0.97) lev:(-0.01) [-78] conv:(0.87)
122. tipo_trabalho=full_time nivel_experiencia_1=director 1946 ==> Segmento=Controller 1562 <conf:(0.8)> lift:(4.51) lev:(0.08) [1215] conv:(4.15)
123. lugar_trabalho=on_site Setor=Atividades Administrativas e Servicos Complementares 2137 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 1712 <conf:(0.8)> lift:(1.11) lev:(0.01) [166] conv:(1.39)
124. pais=USA 9173 ==> tipo_trabalho=full_time 7322 <conf:(0.8)> lift:(0.96) lev:(-0.02) [-302] conv:(0.84)
125. nivel_experiencia_1=mid_senior_level pais=UK 1892 ==> Regiao=England 1509 <conf:(0.8)> lift:(3.79) lev:(0.08) [1111] conv:(3.89)
126. pais=USA Setor=Atividades Financeiras, de Seguros e Servicos Relacionados 1910 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 1519 <conf:(0.8)> lift:(1.1) lev:(0.01) [137] conv:(1.35)
127. Regiao=none tipo_trabalho=full_time pais=USA 2644 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 2095 <conf:(0.79)> lift:(1.1) lev:(0.01) [183] conv:(1.33)
128. tipo_trabalho=full_time pais=USA 7322 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 5800 <conf:(0.79)> lift:(1.1) lev:(0.03) [505] conv:(1.33)
129. tipo_trabalho=full_time lugar_trabalho=on_site pais=USA 3847 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 3039 <conf:(0.79)> lift:(1.09) lev:(0.02) [257] conv:(1.32)
130. Regiao=none pais=USA 3034 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 2393 <conf:(0.79)> lift:(1.09) lev:(0.01) [199] conv:(1.31)
131. lugar_trabalho=on_site pais=USA 4692 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 3700 <conf:(0.79)> lift:(1.09) lev:(0.02) [307] conv:(1.31)
132. nivel_experiencia_1=mid_senior_level pais=USA 3552 ==> tipo_trabalho=full_time 2799 <conf:(0.79)> lift:(0.95) lev:(-0.01) [-153] conv:(0.8)
133. lugar_trabalho=on_site nivel_experiencia_1=mid_senior_level Funcao=Contabilidade/Auditoria 2255 ==> tipo_trabalho=full_time 1776 <conf:(0.79)> lift:(0.95) lev:(-0.01) [-98] conv:(0.79)
134. Regiao=none Funcao=Contabilidade/Auditoria 2666 ==> tipo_trabalho=full_time pais=USA 2095 <conf:(0.79)> lift:(1.56) lev:(0.05) [754] conv:(2.32)

135. tipo_trabalho=full_time lugar_trabalho=hybrid pais=USA 2272 ==>
Funcao=Contabilidade/Auditoria 1785 <conf:(0.79)> lift:(1.09) lev:(0.01) [142]
conv:(1.29)
136. Setor=Atividades Financeiras, de Seguros e Servicos Relacionados 2234 ==>
Funcao=Contabilidade/Auditoria 1755 <conf:(0.79)> lift:(1.09) lev:(0.01) [139]
conv:(1.29)
137. nivel_experiencia_1=mid_senior_level pais=USA 3552 ==>
Funcao=Contabilidade/Auditoria 2784 <conf:(0.78)> lift:(1.08) lev:(0.01) [215]
conv:(1.28)
138. Segmento=Audit 4419 ==> tipo_trabalho=full_time 3462 <conf:(0.78)> lift:(0.94)
lev:(-0.01) [-210] conv:(0.78)
139. Regiao=none tipo_trabalho=full_time 2991 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria
2330 <conf:(0.78)> lift:(1.08) lev:(0.01) [167] conv:(1.25)
140. tipo_trabalho=full_time nivel_experiencia_1=entry_level 2548 ==>
Funcao=Contabilidade/Auditoria 1983 <conf:(0.78)> lift:(1.08) lev:(0.01) [140]
conv:(1.25)
141. lugar_trabalho=hybrid pais=USA 2552 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria
1983 <conf:(0.78)> lift:(1.07) lev:(0.01) [137] conv:(1.24)
142. Regiao=none 3431 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 2666 <conf:(0.78)>
lift:(1.07) lev:(0.01) [185] conv:(1.24)
143. tipo_trabalho=full_time lugar_trabalho=hybrid 4042 ==>
Funcao=Contabilidade/Auditoria 3131 <conf:(0.77)> lift:(1.07) lev:(0.01) [208]
conv:(1.23)
144. nivel_experiencia_1=entry_level 3002 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 2324
<conf:(0.77)> lift:(1.07) lev:(0.01) [153] conv:(1.22)
145. lugar_trabalho=hybrid 4518 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 3483
<conf:(0.77)> lift:(1.07) lev:(0.01) [216] conv:(1.21)
146. Regiao=none 3431 ==> tipo_trabalho=full_time pais=USA 2644 <conf:(0.77)>
lift:(1.53) lev:(0.06) [919] conv:(2.17)
147. Segmento=Accounting pais=USA 3738 ==> tipo_trabalho=full_time
Funcao=Contabilidade/Auditoria 2861 <conf:(0.77)> lift:(1.22) lev:(0.04) [512]
conv:(1.58)

148. tipo_trabalho=full_time nivel_experiencia_1=mid_senior_level 5366 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 4060 <conf:(0.76)> lift:(1.05) lev:(0.01) [179] conv:(1.14)
149. tipo_trabalho=full_time 12106 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 9149 <conf:(0.76)> lift:(1.05) lev:(0.03) [395] conv:(1.13)
150. nivel_experiencia_1=entry_level 3002 ==> Segmento=Accounting 2260 <conf:(0.75)> lift:(1.85) lev:(0.07) [1040] conv:(2.4)
151. Segmento=Audit nivel_experiencia_1=mid_senior_level 2549 ==> tipo_trabalho=full_time Funcao=Contabilidade/Auditoria 1915 <conf:(0.75)> lift:(1.2) lev:(0.02) [313] conv:(1.49)
152. Segmento=Accounting 5917 ==> tipo_trabalho=full_time Funcao=Contabilidade/Auditoria 4445 <conf:(0.75)> lift:(1.2) lev:(0.05) [728] conv:(1.49)
153. lugar_trabalho=hybrid nivel_experiencia_1=mid_senior_level 2158 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 1616 <conf:(0.75)> lift:(1.04) lev:(0) [55] conv:(1.1)
154. nivel_experiencia_1=associate 2473 ==> tipo_trabalho=full_time 1850 <conf:(0.75)> lift:(0.9) lev:(-0.01) [-205] conv:(0.67)
155. tipo_trabalho=full_time nivel_experiencia_1=entry_level 2548 ==> Segmento=Accounting 1906 <conf:(0.75)> lift:(1.84) lev:(0.06) [870] conv:(2.35)
156. Segmento=Accounting lugar_trabalho=on_site pais=USA 2095 ==> tipo_trabalho=full_time Funcao=Contabilidade/Auditoria 1562 <conf:(0.75)> lift:(1.19) lev:(0.02) [246] conv:(1.46)
157. Segmento=Accounting lugar_trabalho=on_site 3431 ==> tipo_trabalho=full_time Funcao=Contabilidade/Auditoria 2551 <conf:(0.74)> lift:(1.18) lev:(0.03) [395] conv:(1.45)
158. lugar_trabalho=on_site 8040 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 5974 <conf:(0.74)> lift:(1.03) lev:(0.01) [160] conv:(1.08)
159. nivel_experiencia_1=mid_senior_level 6407 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 4754 <conf:(0.74)> lift:(1.03) lev:(0.01) [121] conv:(1.07)
160. nivel_experiencia_1=director 2142 ==> lugar_trabalho=on_site 1588 <conf:(0.74)> lift:(1.34) lev:(0.03) [405] conv:(1.73)
161. lugar_trabalho=on_site nivel_experiencia_1=mid_senior_level 3052 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 2255 <conf:(0.74)> lift:(1.02) lev:(0) [48] conv:(1.06)

162. Setor=Atividades Financeiras, de Seguros e Servicos Relacionados 2234 ==>
 tipo_trabalho=full_time pais=USA 1647 <conf:(0.74)> lift:(1.47) lev:(0.04) [523]
 conv:(1.89)
163. Setor=Atividades Financeiras, de Seguros e Servicos Relacionados 2234 ==>
 tipo_trabalho=full_time Funcao=Contabilidade/Auditoria 1645 <conf:(0.74)>
 lift:(1.17) lev:(0.02) [241] conv:(1.41)
164. tipo_trabalho=full_time lugar_trabalho=on_site 6789 ==>
 Funcao=Contabilidade/Auditoria 4994 <conf:(0.74)> lift:(1.02) lev:(0.01) [84]
 conv:(1.05)
165. Segmento=Accounting lugar_trabalho=hybrid 2134 ==> tipo_trabalho=full_time
 Funcao=Contabilidade/Auditoria 1567 <conf:(0.73)> lift:(1.17) lev:(0.02) [226]
 conv:(1.4)
166. Segmento=Accounting nivel_experiencia_1=entry_level 2260 ==>
 tipo_trabalho=full_time Funcao=Contabilidade/Auditoria 1656 <conf:(0.73)>
 lift:(1.17) lev:(0.02) [236] conv:(1.39)
167. pais=USA 9173 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 6705 <conf:(0.73)>
 lift:(1.01) lev:(0) [71] conv:(1.03)
168. nivel_experiencia_1=director 2142 ==> Segmento=Controller
 tipo_trabalho=full_time 1562 <conf:(0.73)> lift:(4.6) lev:(0.08) [1222] conv:(3.1)
169. lugar_trabalho=on_site pais=UK 2177 ==> Regiao=England
 tipo_trabalho=full_time 1587 <conf:(0.73)> lift:(3.97) lev:(0.08) [1187] conv:(3.01)
170. Segmento=Accounting nivel_experiencia_1=mid_senior_level 2274 ==>
 tipo_trabalho=full_time Funcao=Contabilidade/Auditoria 1656 <conf:(0.73)>
 lift:(1.16) lev:(0.02) [227] conv:(1.37)
171. tipo_trabalho=full_time lugar_trabalho=on_site
 nivel_experiencia_1=mid_senior_level 2458 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria
 1776 <conf:(0.72)> lift:(1) lev:(-0) [-1] conv:(1)
172. pais=UK 3707 ==> Regiao=England tipo_trabalho=full_time 2672 <conf:(0.72)>
 lift:(3.93) lev:(0.14) [1991] conv:(2.92)
173. nivel_experiencia_1=director 2142 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 1543
 <conf:(0.72)> lift:(1) lev:(-0) [-5] conv:(0.99)
174. nivel_experiencia_1=associate pais=USA 2151 ==> tipo_trabalho=full_time 1549
 <conf:(0.72)> lift:(0.87) lev:(-0.02) [-238] conv:(0.6)

175. Segmento=Audit 4419 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 3173 <conf:(0.72)>
lift:(0.99) lev:(-0) [-22] conv:(0.98)
176. pais=UK Funcao=Contabilidade/Auditoria 2616 ==> Regiao=England
tipo_trabalho=full_time 1878 <conf:(0.72)> lift:(3.91) lev:(0.1) [1398] conv:(2.89)
177. Regiao=England 3063 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 2188 <conf:(0.71)>
lift:(0.99) lev:(-0) [-26] conv:(0.97)
178. Regiao=England pais=UK 3063 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 2188
<conf:(0.71)> lift:(0.99) lev:(-0) [-26] conv:(0.97)
179. Regiao=England 3063 ==> pais=UK Funcao=Contabilidade/Auditoria 2188
<conf:(0.71)> lift:(3.98) lev:(0.11) [1637] conv:(2.87)
180. nivel_experiencia_1=entry_level Funcao=Contabilidade/Auditoria 2324 ==>
Segmento=Accounting tipo_trabalho=full_time 1656 <conf:(0.71)> lift:(2.03)
lev:(0.06) [839] conv:(2.25)
181. Segmento=Audit pais=USA 2958 ==> tipo_trabalho=full_time 2090
<conf:(0.71)> lift:(0.85) lev:(-0.03) [-368] conv:(0.57)
182. pais=UK 3707 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 2616 <conf:(0.71)>
lift:(0.98) lev:(-0) [-64] conv:(0.94)
183. Regiao=England tipo_trabalho=full_time 2672 ==>
Funcao=Contabilidade/Auditoria 1878 <conf:(0.7)> lift:(0.97) lev:(-0) [-54] conv:(0.93)
184. Regiao=England tipo_trabalho=full_time pais=UK 2672 ==>
Funcao=Contabilidade/Auditoria 1878 <conf:(0.7)> lift:(0.97) lev:(-0) [-54] conv:(0.93)
185. Regiao=England tipo_trabalho=full_time 2672 ==> pais=UK
Funcao=Contabilidade/Auditoria 1878 <conf:(0.7)> lift:(3.91) lev:(0.1) [1398]
conv:(2.76)
186. Segmento=Controller 2593 ==> Funcao=Contabilidade/Auditoria 1817
<conf:(0.7)> lift:(0.97) lev:(-0) [-58] conv:(0.92)
187. Regiao=none tipo_trabalho=full_time 2991 ==> pais=USA
Funcao=Contabilidade/Auditoria 2095 <conf:(0.7)> lift:(1.52) lev:(0.05) [718]
conv:(1.8)

APÊNDICE 4 – TABELA RESUMO DAS REGRAS OBTIDAS COM O APRIORI

Regra	Função	Lugar de trabalho			Nível de experiência			País		Região		Segmento			Setor			Tipo de trabalho	
		remo	hybrid	on-site	entry_level	associate	mid_senior_level	director	USA	UK	England	none	Accounting	Audit	Controller	Atividades Financeiras, de Seguros e Serviços Relacionados	Atividades Profissionais, Científicas e Técnicas		Atividades Administrativas e Serviços Complementares
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
11	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
12	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
13	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
14	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
16	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
17	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
19	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
20	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
21	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
22	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
23	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
26	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
27	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1

