

O IMPACTO DE *BIG DATA* NA AUDITORIA FINANCEIRA

The impact of *Big Data* on financial auditing

Miriam Cláudio¹, Isabel Maldonado²

¹ Instituto Politécnico do Porto, ISCAP, Portugal

Email: mi_claudio@hotmail.com

² Universidade Portucalense e Instituto Politécnico do Porto, ISCAP, Portugal

Email: ianm@uportu.pt

Resumo

A forma como são tratados os dados está a mudar radicalmente a gestão e os processos organizacionais. A quantidade de informação disponível atualmente é inúmera e continua a crescer, as máquinas produzem mais informação útil que o ser humano, e podemos vivenciar isso através do fenómeno *Big Data*.

O objetivo deste artigo, por um lado, é abordar o conceito de *Big Data* nas várias áreas da sociedade e o que este implica na auditoria financeira analisando as várias vantagens e desafios apresentados por diversos autores e profissionais. Por outro lado, através de estudo empírico baseado em inquérito e entrevistas, é tratar a necessidade que a profissão apresenta de utilizar *Big Data* nos procedimentos de auditoria e as principais barreiras apontadas pelos auditores. Também se pretende estabelecer bases para impulsionar pesquisas futuras, pois é um tema muito pouco tratado em Portugal, e com uma dimensão significativa no mercado.

O estudo empírico permitiu concluir que *Big Data* é fundamental na auditoria financeira, pois torna o trabalho do auditor mais eficiente, inteligente e eficaz, mas os auditores portugueses alvo deste estudo não estão preparados para incorporar *Big Data* na auditoria financeira.

Palavras-chave: *Big Data*; Auditoria Financeira.

Abstract

The way data is handled is radically changing the management and organizational processes. Nowadays the amount of information available is innumerable and is still growing, machines produce more useful information than humans and we can experience it through the *Big Data* phenomenon.

This dissertation addresses the concept of *Big Data* and its applicability in financial auditing. The literature review allows us to analyse the advantages of applying *Big Data* in financial audit. Based on the empirical study developed, we will present the challenges that auditors will have to maximize these benefits in their audit process and the possible obstacles that auditors may face when using *Big Data*.

The empirical study was based on qualitative and quantitative analysis, through inquiry and interviews. This allowed us to conclude that *Big Data* is fundamental in financial auditing, as it makes the auditor's work more efficient, intelligent and effective, however our sample lead us also to the conclusion that auditors in Portugal are not prepared to incorporate *Big Data* in financial auditing.

Keywords: *Big Data*; Financial Audit.



1. INTRODUÇÃO

Com um mercado global tão dinâmico existe uma maior necessidade de as organizações se tornarem mais competitivas, de uma forma mais eficaz, o que estimula a adoção de tecnologias mais avançadas, nas quais se integra o fenómeno *Big Data*. De acordo com [1] muitos clientes de auditoria estão a começar a usar *Big Data* nas suas abordagens analíticas, novas e complexas de negócios, para gerar inteligência para a tomada de decisões. Este cenário desperta oportunidades e obriga de certa forma a que os auditores se preparem para utilizarem análises mais avançadas de base dados.

Desta forma, primeiramente, é apresentado o enquadramento teórico do tema em análise, começando por explorar o conceito e algumas definições projetadas por vários autores especialistas, e outros pesquisadores da área, a maior parte dos EUA, em artigos de revistas científicas, livros e blogs científicos. Sendo um tema tão pouco desenvolvido em Portugal, foi fundamental expor no enquadramento teórico a evolução do conceito e as tendências que já se sentem no mercado global. De seguida, especificou-se o conceito na área de análise pretendida explorando os impactos, positivos e negativos, e os desafios para o universo dos auditores.

Na metodologia do estudo é exposto as hipóteses de pesquisa formuladas, que estão articuladas com as questões de investigação também descritas. Por último é apresentado o caso empírico onde são discutidos e analisados os resultados obtidos e confrontados com as questões de investigação e é apresentada a conclusão.

2. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

O mundo da tecnologia de informação tem enfrentado ao longo de décadas grandes desafios, face à quantidade crescente de dados com que lidamos diariamente. De acordo com [2] existem muitos mais dados, o tempo todo, crescendo a 50% ao ano, ou duplicando a cada dois anos, estimado pela *International Data Corporation*, uma empresa de pesquisa de tecnologia. Não são apenas mais fluxos de dados, mas sim fluxos de dados totalmente novos, por exemplo, existem muitos sensores digitais em todo o mundo em equipamentos industriais, automóveis, medidores elétricos e caixas de transporte. Estes podem medir e comunicar a localização, movimento, vibração, temperatura, humidade e até mesmo mudanças químicas no ar.

Lucas alude que, *Big Data* representa o conjunto de dados globais de empresas privadas, entidades governamentais, redes sociais e similares. *Big Data* cresceu até o ponto em que se usa o termo “zettabyte” para descrevê-lo [3]. Também, [4] definem *Big Data* como grandes conjuntos de dados que podem ser capturados, comunicados, agregados, armazenados e analisados e que fazem parte de todos os setores e funções da economia global. Menos de dois por cento de toda a informação armazenada é não digital e dada a essa escala maciça é tentador entender *Big Data* apenas em termos de tamanho. Mas isso seria enganoso [5]. O tamanho é relevante, mas há outros atributos importantes de *Big Data*. Algumas definições concentram-se nas dimensões ou características de *Big Data* e, outras concentram-se mais em exemplos do conteúdo.

Relativamente às características, frequentemente, *Big Data* é definido em termos de volume, velocidade, variedade e veracidade, habitualmente referenciado como “4 Vs”. Segundo [7] o volume refere-se à grande escala de *Big Data*, que requer ferramentas inovadoras de recolha, armazenamento e análise; a velocidade é a frequência com que os dados vão sendo atualizados, apontando para a natureza em tempo real de *Big Data*. Informações em tempo real ou quase em tempo real possibilitam que uma empresa seja muito mais ágil que os seus concorrentes [6]. [7], também referem que a variedade se refere à diversidade nos tipos de dados, pois *Big Data* apresenta diversas e diferentes fontes de dados, como textos, folhas de cálculo, áudio, vídeos e sensores. E a veracidade diz respeito às estruturas

complexas dos ativos de *Big Data* que os tornam ambíguos, imprecisos e inconsistentes. Por exemplo, as opiniões dos consumidores publicadas nas redes sociais ou nas plataformas empresariais podem ser tendenciosas, imprecisas e ambíguas. A veracidade pode ser distintamente problemática para os auditores, isto é, como o auditor pode desenvolver um nível apropriado de confiança no *Big Data* do seu cliente, com grandes quantidades de dados não-financeiros [8]?

O foco tradicional dos auditores financeiros são bases de dados transacionais, portanto, uma definição de conteúdo particularmente relevante de *Big Data* no contexto da auditoria é a de [9], que toma as transações como ponto de partida. Este conseguiu definir de uma forma simples *Big Data* usando a equação: “*Big Data* = Transactions + Interactions + Observations” ilustrado na figura 1:

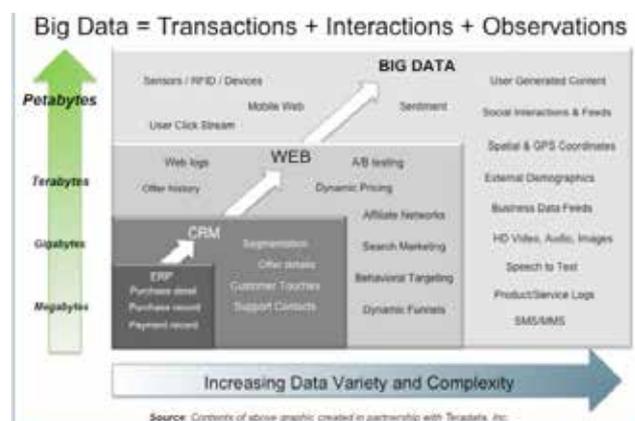


Figura 1. Estrutura de Connolly (2012, p. 1)

Esta estrutura evidencia os dados atualmente usados pelos auditores (em uma pequena caixa no canto inferior esquerdo) e mostra quantos dados adicionais *Big Data* oferece para expandir a sua incorporação no processo de auditoria [8]. Segundo [10] acredita-se que *Big Data* poderá permitir novas capacidades e valor organizacional e, por isso, muitos fornecedores de tecnologias de informação usam o termo *Big Data* como uma palavra de ordem para uma análise de dados mais inteligente e perspicaz. Mas *Big Data* é realmente muito mais que isso. De fato, as organizações que aprenderem a usufruir de *Big Data* usarão informações em tempo real de sensores, *radio frequency identification* e outros dispositivos de identificação para entenderem os seus ambientes de negócios a um nível mais pormenorizado, criar novos produtos e serviços e responder a mudanças em padrões de uso conforme eles ocorrem.

De acordo com estas tendências, as organizações



pretendem acompanhar as mudanças e aproveitar os benefícios das informações úteis derivadas de grandes volumes de dados. E, neste sentido, a taxa de adoção de ferramentas de análise de *Big Data* está a aumentar em setores da economia pertinentes [7]. De facto e com base, nas estimativas de IDC, as receitas a nível mundial de *Big Data* e análise de negócios irão crescer cerca de US \$ 130,1 bilhões em 2016 para mais de US \$ 203 bilhões em 2020 [11]. De acordo com [12] o uso de *Big Data* tornou-se comum e de longo alcance. Em tudo o mundo, empresas e várias indústrias, veem os dados como um meio de inovação, eficiência operacional e sucesso futuro. Por exemplo, a gigante empresa internacional de bebidas Coca-Cola emprega ativamente *Big Data* como uma ferramenta para melhorar o fornecimento e a inovação de produtos, gerir o inventário e melhorar a perceção do consumidor. Nos setores de serviços financeiros e seguros, o *Capital One Financial Corporation*, um dos maiores bancos dos EUA, foi um dos primeiros a adotar *Big Data* na área de empréstimos para entender melhor os padrões de gastos dos consumidores e apresentar produtos e ofertas mais adequados às necessidades dos seus clientes.

Esta é uma grande oportunidade para a auditoria financeira, uma vez que as técnicas de processamento de dados mais inovadoras permitem que os auditores através de uma ampla gama e grande população de fontes de dados, internas e externas, obtenham conclusões relevantes. Desta forma, [13] afirma que, se *Big Data* se tornar numa ferramenta de negócios crucial nas organizações, inevitavelmente terá o mesmo impacto na auditoria financeira, embora talvez mais tarde e com uma reação mais silenciosa.

Embora recolher *Big Data* seja relativamente fácil, o mesmo não pode ser dito sobre o processamento e a recolha de informações úteis em grandes quantidades de dados. Este desafio é especialmente verdadeiro no que diz respeito a auditorias de demonstrações financeiras e controlos sobre demonstrações financeiras [14]. [15] referem que as inovações tecnológicas, como por exemplo, o comércio eletrónico e as transações on-line, conduziram a um aumento significativo no volume e na complexidade das transações, tornando mais difícil para os auditores uma análise. Embora a maioria das pessoas concorde que a capacidade de recolher, gerir e analisar dados com mais eficácia potencia um melhor julgamento e tomada de decisões, *Big Data* tem o potencial de alterar

drasticamente a forma como os auditores tomam decisões (ou seja, avaliações de riscos) e recolhem evidências de auditoria.

[8] indicam como potenciais vantagens de *Big Data* nas auditorias:

- 1) Forte poder de previsão, que é uma ferramenta poderosa para estabelecer expectativas para o auditor;
- 2) Fontes de dados extremamente úteis para identificar possíveis atividades fraudulentas;
- 3) Analisar todos os dados aumenta a probabilidade de descobrir “*red flags*” e valores atípicos suspeitos;
- 4) Desenvolver modelos mais preditivos de continuidade usando os principais indicadores, vendas e gastos.

Big Data, portanto, tem a potencialidade de ser um meio poderoso de definir e ajustar as expectativas do auditor no início (fase de planeamento) e durante toda a auditoria [8]. Os auditores estão a tornar-se mais holísticos nas suas avaliações de risco de auditoria examinando as evidências disponíveis de várias fontes para diminuir a probabilidade de distorção relevante e falha de auditoria [16]. O processo de auditoria envolve cada vez mais o uso de maiores quantidades de dados e ferramentas analíticas mais sofisticadas, para alavancar o valor de novas fontes de dados e, em última análise, reduzir o risco de distorção relevante. As empresas de auditoria estão a avaliar abordagens de auditoria que abrangem várias fontes externas e internas de dados [17].

De acordo com [8] mesmo com os potenciais benefícios na auditoria financeira, *Big Data* é uma tecnologia avançada disruptiva, pois implica grandes alterações de paradigmas de como as auditorias e as demonstrações financeiras são realizadas, o que exigiria a toda a comunidade de auditoria (empresas, reguladoras e outras partes interessadas) a passarem por essa mudança de modo a explorar esses benefícios. O desafio para os auditores será como obter valor do *Big Data* e garantir que os julgamentos profissionais e as decisões sejam baseados em informações de qualidade, relevantes e confiáveis. Segundo [8] as possíveis barreiras associadas à incorporação de *Big Data*, por parte dos auditores são:

- 1) Os auditores precisarão de acesso total ao *Big Data* do cliente, o que gera preocupações tanto para as empresas de auditoria, como para os seus clientes;

- 2) Hipótese de se perder dados relevantes em 100% da população;
- 3) Solicitar dados específicos envia sinais ao cliente em relação às áreas de interesse dos auditores;
- 4) Habilidades necessárias para selecionar e usar análises de *Big Data* apropriadas, que podem ter consequências de custo a curto e longo prazo;
- 5) Habilidades necessárias na equipa de auditoria para interpretar correlações, padrões e valores atípicos.

As principais limitações potencialmente relacionadas com o processamento de informação, em um ambiente *Big Data* compreendem: a sobrecarga e relevância da informação, o reconhecimento de padrões e a ambiguidade [15]. Uma consideração importante a ter é que a utilização de *Big Data* por parte dos auditores dependerá também da tolerância destes quanto à ambiguidade. É provável que os auditores menos transigentes relativamente à ambiguidade se sintam desconfortáveis com a natureza não estruturada de *Big Data* e, como resultado, podem evitar ou minimizar informações ambíguas que poderiam resultar em julgamentos menos assertivos. Além disso, também pode levar a uma auditoria ineficiente se as informações que podem levar a avaliações de risco mais eficazes forem ignoradas. É importante entender que tipo de ferramentas analíticas de dados existentes podem ajudar os auditores a superar estas limitações cognitivas associadas à ambiguidade [15]. O nível adequado de detalhes pode ser influenciado pela natureza, o tamanho e complexidade da entidade [13]. Em geral, as implicações comportamentais relacionadas com a sobrecarga de informação, informações irrelevantes, reconhecimento de padrões e ambiguidade são potencialmente grandes limitações que os auditores terão que ultrapassar para potencializar totalmente o valor do *Big Data* [15].

[15], também defendem que *Big Data* fornece aos auditores um grande potencial para melhorar a eficiência e a eficácia de um trabalho de auditoria. A análise de dados usada para obter informações de maiores volumes de dados pode ajudar os auditores a identificar áreas de alto risco onde devem concentrar os seus esforços de investigação e, por isso, apesar dos prováveis problemas relacionados à sobrecarga de informação, a utilização de *Big Data* em auditorias é viável. De acordo com [18] *Big Data* tem potencial para se obter melhores previsões de estimativas, continuidade, fraude e outras variáveis

que preocupam os auditores. De acordo com [8], se *Big Data* começar a ser utilizado na auditoria financeira, também deve ser uma melhor solução para os atuais procedimentos de auditoria. Os procedimentos tradicionais de auditoria permitem gerir a definição de estratégia de um modo aceitável para determinado cliente e, por isso, os auditores podem não necessitar de recorrer a *Big Data*, a não ser que a análise permita identificar os riscos e definir a estratégia de um modo mais eficiente.

As ferramentas e técnicas de análise de dados *Big Data* estão a contribuir para transformar e melhorar os procedimentos de auditoria com análises mais eficientes e de maior escala e, por isso, é concebível que os auditores adotem como meio de aumentar a eficácia e credibilidade dos seus papéis de trabalho, através das etapas necessárias para garantir uma implementação bem-sucedida [19]. Segundo [20] essas ferramentas raramente são usadas na auditoria financeira e é crucial entender até que ponto a auditoria financeira incorporará *Big Data* e como o seu uso evoluirá com o tempo.

De acordo com [15] apesar de existirem ferramentas avançadas de análise de dados disponíveis para recolher dados, tais como as Técnicas de Auditoria Assistidas por Computador (TAAC's) [21], o uso de *Big Data* no processo de auditoria coloca potencialmente problemas significativos relacionados ao julgamento do auditor e à tomada de decisões de diversas maneiras. Primeiro, o uso de *Big Data* envolve a recolha de informações para análise de uma população muito grande de dados de várias fontes não-financeiras que os auditores não estão acostumados a ter que reunir e analisar durante a realização de uma auditoria e, em segundo, ao contrário de explicar a causa, o uso de *Big Data* condiciona as análises às correlações por meio da busca de padrões, que possam ajudar a prever ocorrências futuras. De acordo com [5] em muitos casos, é necessário desistir da busca inicial para se descobrir a causa das coisas, em troca da aceitação de correlações. Esta situação pode ser problemática, porque as correlações simplesmente identificam irregularidades que direcionam a atenção do auditor para investigação das causas.

Assumindo que os auditores utilizarão *Big Data*, quer pelo facto de reconhecerem o seu valor no seus papéis de trabalho, quer porque os seus clientes de auditoria o fazem, forçando desta forma os auditores a seguir o mesmo caminho, é importante pensar e compreender os fatores que irão moldar a evolução desse uso de *Big Data* pelos auditores [13]. A



auditoria financeira tem sofrido várias alterações significativas, por um lado, em resultado de alterações nos sistemas de informação utilizados pelos clientes, e por outro, pela forma como a informação está disponível quer para os auditores como para a gestão da empresa [22]. [8] apontam que as maiores empresas de auditoria, PricewaterhouseCoopers, Ernst & Young e Deloitte, afirmam que este tipo de ferramentas fornecem uma abordagem de auditoria diferenciadora e um grau elevado de garantia, pois transita-se de uma análise de dados através de amostragem para análises a conjuntos inteiros de dados. [23] em uma entrevista à Deloitte afirmou que estes tipos de ferramentas permitem aos auditores obter uma maior cobertura para identificar mais rapidamente os riscos e concluir a auditoria com um nível maior de qualidade.

De acordo com [13], ao contrário dos clientes de auditoria que podem experimentar livremente *Big Data* para potenciar os seus lucros, as práticas de trabalho de auditoria são determinadas em um ambiente mais restrito, sendo ditadas por normas de auditoria. O cumprimento cabal desses normativos é exigente e não pode traduzir-se num problema para os auditores, que muitas vezes se deparam com a questão da objetividade com o que têm de fazer e o seu trabalho no tempo disponível [24]. Desta forma é fundamental interpretar as normas de auditoria existentes de modo a compreender se o uso de *Big Data* é legitimado. Embora as normas possam ser alteradas, a aplicação do *Big Data* tem uma maior probabilidade de aceitação rápida pelos profissionais, se for vista como um meio de satisfazer de forma mais eficaz ou eficiente as normas existentes, em vez de depender de novas ou modificadas normas para permitir o uso de *Big Data* [13].

Conhecer as opções disponíveis é fundamental para se tomar boas decisões sobre as abordagens a serem tomadas e sobre os produtos de software ou hardware a serem avaliados. As empresas de auditoria podem escolher entre uma variedade de produtos, muitos dos quais vêm embalados com análises integradas (ou análises de base de dados) que podem facilitar o trabalho dos auditores no exame dos dados [15]. De acordo com [25] também podem iniciar parcerias com empresas de soluções de *Big Data* para criar métodos analíticos que reduzam custos e melhorem os resultados. Este tipo de parcerias economizaria tempo e custos, os auditores poderiam concentrar-se mais em fazer avaliações das informações relevantes extraídas de *Big Data*, em oposição a gastar tempo a desenvolver

e aplicar métodos e ferramentas para analisar os dados não estruturados ou estruturados. É importante que os auditores garantam que estão a obter conclusões válidas num grande volume de dados disponíveis para análise e que estão a usar as ferramentas disponíveis adequadas para ajudá-los nesse sentido [26].

[27] menciona que é um facto que a formação e know-how adequados desempenham um papel crítico na adoção de ferramentas analíticas. À medida que a variedade, o formato e a acessibilidade da informação evoluem as organizações terão que se ajustar à crescente complexidade de *Big Data*, isto é, fazerem uma revisão mais abrangente de como as políticas de governança de dados e as tecnologias de gestão de dados se comparam às necessidades de negócios atuais e futuras. Deve existir um entendimento acerca dos conhecimentos técnicos e habilidades cognitivas que os auditores precisarão em um ambiente de *Big Data* [27]. Tendências recentes na tecnologia fornecem evidências de que os auditores podem ser formados para superar as dificuldades com o reconhecimento de padrões [15]. [28] concluiu que os auditores que possuem conhecimento procedimental de controlos automatizados têm mais aptidão para interpretar padrões de risco em evidências de controlos automatizados. Ou seja, as empresas de auditoria ao fornecer mais experiência contextual e formação aos auditores melhorará sua capacidade de reconhecer com precisão os padrões nos dados e, mais importante, interpretá-los corretamente.

Segundo [29] é surpreendente que a profissão de auditor esteja a demorar a adotar técnicas de *Big Data* e que existem evidências de que parceiros de algumas empresas líderes de auditoria começaram a usar *Big Data*, mas a verdadeira extensão do seu uso na prática é desconhecida e seria objeto de pesquisas futuras valiosas. É evidente que *Big Data* representa uma valiosa oportunidade para a auditoria financeira, num entanto, esta oportunidade ainda não foi explorada o suficiente.

3. METOLOGIA

Ao longo do enquadramento teórico do tema foram apresentadas as perspetivas dos diversos autores, e de acordo com o descrito foram levantadas algumas questões pertinentes para orientar a metodologia

adotada no estudo empírico e confrontar os resultados da pesquisa. São a essas questões apresentadas que a metodologia desenvolvida irá dar resposta. Verifique-se os seguintes exemplos:

- a) Como o auditor pode desenvolver um nível apropriado de confiança no *Big Data* do seu cliente, com grandes quantidades de dados não-financeiros [8]? Com um grande volume de dados disponíveis para análise, como garantem os auditores garantem que estão a obter conclusões válidas? Quais são as ferramentas disponíveis para auxiliá-los [26]?
- b) Quais são os conhecimentos técnicos e habilidades cognitivas que os auditores necessitarão em um ambiente de *Big Data* [27]?
- c) Se os procedimentos tradicionais de auditoria permitem gerir a definição de estratégia de um modo aceitável para determinado cliente, então porquê recorrer a *Big Data* [8]? Que fatores irão moldar a evolução do uso de *Big Data* pelos auditores? As normas de auditoria existentes permitem o uso de *Big Data* [13]?
- d) Quais são os processos comportamentais que os auditores financeiros devem assumir para poderem processar informações para a tomada de decisões creíveis, e qual o impacto que esses processos comportamentais têm no ambiente de *Big Data*? É importante entender que tipo de ferramentas analíticas de dados existentes podem ajudar os auditores a superar determinadas limitações cognitivas associadas à ambiguidade [15].
- e) Até que ponto a auditoria financeira incorporará *Big Data* e como o seu uso evoluirá com o tempo [20]? Quais as etapas necessárias para garantir uma implementação bem-sucedida [19]?

As questões de investigação reunidas do enquadramento teórico originaram a formulação de duas hipóteses de pesquisa:

- Hipótese 1)** *Big Data* é fundamental na auditoria financeira.
- Hipótese 2)** A auditoria financeira em Portugal não está preparada para incorporar *Big Data* na profissão.

A relação entre as hipóteses e as questões de investigação é apresentada na tabela 1:

Hipóteses	Questões de Investigação				
	a)	b)	c)	d)	e)
1			x		x
2	x	x		x	

Tabela 1. Relação entre as hipóteses e as questões de investigação

É através destas duas hipóteses de análise que se pretende atingir duas perspetivas diferentes, mas com um mesmo objetivo. Elucidar e compreender a atualidade da área em Portugal face ao que é uma atualidade no restante mundo e as preocupações que os auditores devem ter em consideração para um futuro que se avizinha. Na presente pesquisa pretende-se responder e elucidar acerca da importância e do relevo de *Big Data* na auditoria financeira e, desse modo, a metodologia adotada compreende uma abordagem mista, isto é, foi adotada uma metodologia quantitativa e qualitativa.

Na análise quantitativa foi realizado um inquérito constituído por vinte e uma questões e distribuído ao universo dos auditores financeiros portugueses em outubro de 2019. O objetivo foi obter uma amostragem significativa de respostas que permitissem alcançar um conjunto de dados estatísticos para formular uma conclusão, possível de cruzar e justificar as várias opiniões e questões dos diversos autores, na análise qualitativa. As questões do inquérito foram elaboradas com base nas questões de investigação e com o objetivo de responder às mesmas e, por isso, foi também elaborado uma tabela com a correlação entre as mesmas:

Questões de Investigação	Questões do Inquérito																					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
a)								x	x	x	x					x	x					
b)																						x
c)	x	x	x	x									x					x	x			
d)												x	x	x								x
e)		x	x																		x	

Tabela 2. Correlação entre as questões do inquérito e as questões de investigação

A análise qualitativa foi constituída por três entrevistas estimadas relevantes para a pesquisa em questão realizadas em outubro de 2019, a dois pertinentes profissionais da área financeira e um profissional da área analítica, para os resultados da conclusão do estudo empírico. De forma a alcançar diversas perspetivas sobre o tema procurou-se contactar profissionais de auditoria que trabalhassem em âmbitos empresariais distintos, isto é, no âmbito de uma *Big Four* e de uma sociedade de auditoria de menor dimensão. A entrevista foi estruturada com vinte e quatro perguntas pré-definidas e direciona



das para o tema. De maneira a compreender melhor a aplicabilidade de *Big Data* na prática e explorar a opinião de quem está em contacto com o tema de forma mais recorrente e atualizada contactou-se um profissional da área analítica com uma entrevista semiestruturada. O guião das entrevistas aos Revisores Oficiais de Contas foi concebido com base nas questões de investigação e com o propósito de responder às mesmas e, por isso, foi elaborado também uma tabela com a correlação entre as mesmas:

		Guião da Entrevista aos ROC																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Questões de Investigação	a)							x	x	x																
	b)																									
	c)																									
	d)																									
	e)	x	x	x	x																					

Tabela 3. Correlação entre as questões do guião da entrevista e as questões de investigação

4. RESULTADOS

No âmbito do estudo empírico para a análise quantitativa foi elaborado um inquérito com dois objetivos: o primeiro foi conseguir respostas que permitissem analisar de que forma os profissionais de auditoria portugueses estão enquadrados no tema *Big Data* e um segundo, entender qual a perspetiva geral dos mesmos sobre a qualidade da auditoria financeira atualmente e uma possível incorporação de *Big Data* no trabalho do auditor. Algumas questões não têm um carácter obrigatório, dado poderem existir situações em que o auditor não se enquadrasse nas mesmas, mas que não inviabilizavam a resposta às restantes questões, nomeadamente em situações de desemprego. O envio direto do inquérito constituiu uma amostra de 224 inquiridos e foram obtidas 31 respostas validas, correspondendo a uma percentagem de obtenção de resposta de cerca de 12. Para a análise qualitativa foram realizadas as três entrevistas com dois tipos de entrevistas. Distinguiu-se dessa forma uma vez que o profissional da área analítica não se enquadrava na área de eleição deste estudo, a auditoria financeira. Ambas as entrevistas foram realizadas com o pressuposto de estender as conclusões obtidas na análise quantitativa.

4.1. Análise Quantitativa

De modo a obter uma análise das respostas melhor estruturada dividiu-se as questões do inquérito em cinco subtemas: conhecimento do tema; dados; ferramentas analíticas, softwares de auditoria e atividade empresarial portuguesa. Desta forma elaborou-se uma tabela com essa relação:

		Questões do Inquérito																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21				
Conhecimento do tema	a)		x	x	x	x																			x	x
Dados	b)																									
Ferramentas Analíticas	c)																									
Softwares de Auditoria	d)																									
Atividade Empresarial Portuguesa	e)	x																								

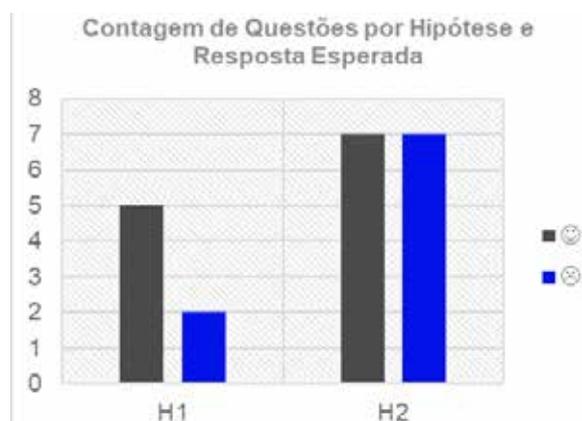
Tabela 4. Subtemas das questões do inquérito

A análise das respostas foi feita individualmente, por cada questão, sendo apresentada sob a forma de gráficos originados pelo *Google Forms* através das respostas obtidas ao inquérito nessa plataforma e tabelas de elaboração própria com um resumo dos resultados.

Esta análise quantitativa permitiu conhecer diversas perspetivas, umas mais esperadas que outras. Para uma análise global das respostas obtidas neste inquérito elaborou-se um gráfico e um quadro resumo através da correlação criada entre as questões do inquérito e as hipóteses formuladas para esta pesquisa:

		Questões do Inquérito																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21					
Hipóteses	a)	x																									Questões de Investigação
	b)	x																									
	c)	x	x	x	x	x																					
	d)	x																									
	e)	x																									

Tabela 5. Correlação entre as hipóteses e as questões do inquérito



Contagem de Questões	Resposta Esperada			
	☺	%	☹	%
H1	5	0,24	2	0,1
H2	7	0,33	7	0,33

Gráfico 1. Correlação entre as hipóteses e as respostas obtidas no inquérito

Atribuiu-se a cada questão do inquérito uma percentagem e associou-se a cada uma um ícone, consoante a resposta esperada. O ícone ☺ expressa as respostas que se esperava alcançar e o ícone ☹ as que não. Através do gráfico apresentado e do quadro resumo observa-se que se obteve uma conclusão concordante com a hipótese 1. Com maior destaque a sexta questão do inquérito “Dos seus clientes, quantos usam *Big Data* nas suas atividades?”, em que metade dos inquiridos afirmou não ter clientes com *Big Data* e a outra metade clientes *Big Data* vai ao encontro da perspectiva de [13] em que os auditores utilizarão *Big Data*, quer pelo facto de reconhecerem o seu valor no seus papéis de trabalho, quer porque os seus clientes de auditoria o fazem, forçando desta forma os auditores a seguir o mesmo caminho.

Relativamente à hipótese 2, as respostas foram unânimes, mas as que causaram um maior relevo relacionam-se com a reduzida utilização de dados não-financeiros nas auditorias. Existem muitas maneiras de os auditores empregarem *Big Data* nas suas avaliações de risco de negócio do cliente, risco de fraude, controlos internos e continuidade operacional de acordo com [20]. Todavia conclui-se que os profissionais de auditoria afirmam usar informação não-financeira do cliente, em predominância arquivos de texto e redes sociais, mas consideram que os dados recolhidos são suficientes para os procedimentos de auditoria a realizar. É importante que os auditores garantam que estão a obter conclusões válidas num grande volume de dados disponíveis para análise e que estão a usar as ferramentas disponíveis adequadas para ajudá-los nesse sentido [26] e conclui-se que no geral não existe concordância com esta perspectiva.

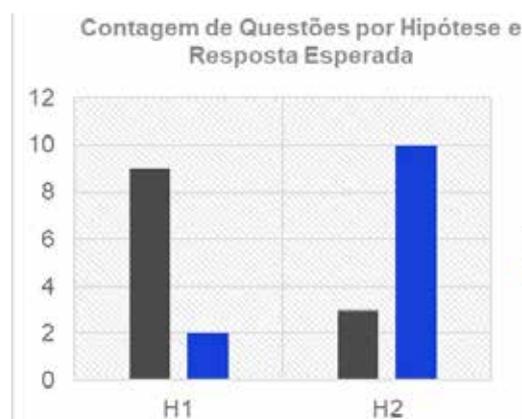
4.2. Análise Qualitativa

Esta análise qualitativa possibilitou alargar as perspetivas obtidas através da análise quantitativa e contribuiu para elucidar sobre algumas dúvidas

subjacentes ao tema. A maior parte das respostas obtidas foram previstas, todavia, também nesta análise elaborou-se um gráfico e um quadro resumo através da correlação criada entre as questões das entrevistas e as hipóteses formuladas para esta pesquisa:

		Guião da Entrevista aos ROC																											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24				
Hipóteses	a)	x																											Questões de Investigação
	b)	x																											
	c)	x																											
	d)	x																											
	e)	x																											

Tabela 6. Correlação entre as hipóteses e as questões das entrevistas



Contagem de Questões	Resposta Esperada			
	☺	%	☹	%
H1	9	0,38	2	0,08
H2	3	0,12	10	0,42

Gráfico 2. Correlação entre as hipóteses e as respostas obtidas nas entrevistas

Atribuiu-se, da mesma forma, a cada questão da entrevista uma percentagem e associou-se a cada uma um ícone, consoante a resposta esperada. O ícone ☺ expressa as respostas que se esperava alcançar e o ícone ☹ as que não. No geral, as respostas dos entrevistados são concordantes com a perspectiva de que *Big Data* tem a potencialidade de ser um meio poderoso de definir e ajustar as expectativas do auditor no início (fase de planeamento) e durante toda a auditoria, por [8]. Conclui-se que tal como [26] afirmam esta é uma grande oportunidade para os auditores através de uma ampla gama e grande população de fontes de dados conseguem atingir conclusões relevantes. Também se observa a ideia de que Portugal não está preparado para incorporar *Big Data* na auditoria financeira que consente a



hipótese 2. As respostas que mais revelam essa perspectiva relacionam-se com o conhecimento do tema, os formalismos a adotar e com a utilização dos dados que vão de encontro à afirmação de [20], de que apesar da disponibilidade de ferramentas avançadas de análise de dados essas raramente são usadas na auditoria financeira.

5. CONCLUSÕES

O conceito *Big Data* em Portugal é ainda muito pouco debatido e desconhecido no seio dos profissionais de auditoria, as pessoas não associam o tema à área financeira, mas sim às áreas de gestão e marketing digital. As ordens profissionais disponibilizam conferências sobre o tema, mas não conseguem alcançar a maior parte dos auditores financeiros. Os maiores interessados pertencem às áreas de engenharia e informática.

Com base nos resultados da pesquisa concretizada verifica-se que a introdução de *Big Data* em vários setores do mercado torna-se inevitável. Cada vez mais as empresas investem na evolução, cada vez mais existem transações que se iniciam e são processadas sem suporte em papel, sendo substituídas por *Electronic Data Interchange* e fatura eletrónica e as tarefas rotineiras são processadas pela robótica. Concordando com [13] a necessidade de desenvolver os atuais procedimentos de auditoria só se tornará mais essencial à medida que o impacto de *Big Data* no desempenho das organizações aumentar. Alguns profissionais de auditoria já lidam com clientes que usam *Big Data* e desta forma pode considerar-se que o cenário para incorporação de *Big Data* nas auditorias devido à crescente evolução tecnológica dos clientes com *Big Data* previsto por [13] é o mais possível de acontecer. Todavia as empresas familiares são aquelas que gostam menos de alterações na rotina e, por isso, devem ser aquelas que evoluem a uma velocidade reduzida relativamente às outras e se mostram menos recetivas na disponibilização dos dados. Desta forma, tal como [13], o nível adequado de detalhes pode ser influenciado pela natureza, o tamanho e complexidade da entidade, isto é, a dimensão e a natureza da empresa serão determinantes dessa recetividade. *Big Data* está pronto a ser explorado e está muito próximo de ser incorporado na auditoria financeira, mais do que se possa imaginar [30]. É difícil evitar *Big Data* e existe um amplo reconhecimento do valor dos dados e dos

produtos obtidos através da análise de dados, pois conseguimos verificar nas conclusões à pesquisa realizada.

No entanto, e em linha com [13], as conclusões obtidas numa auditoria financeira são determinadas em um ambiente mais restrito, sendo ditadas por normas de auditoria. Os papeis do trabalho do auditor têm de cumprir com a *International Standard on Auditing 230* (documentação de auditoria), caso contrário não estão a ser cumpridas as obrigações que lhe são impostas e, por isso não só Portugal se deve preparar para a incorporação de *Big Data*, mas a auditoria em geral na Europa.

Considera-se que esta é uma grande oportunidade para a auditoria, uma vez que as técnicas de processamento de dados mais inovadoras permitem que os auditores através de uma ampla gama e grande população de fontes de dados, internas e externas, obtenham conclusões relevantes, mas para isso as ferramentas analíticas e softwares de auditoria disponibilizados aos auditores devem ser aproveitados na sua totalidade e garantir aos mesmo fiabilidade nos resultados de trabalho [26].

As conclusões do estudo apresentado vão de encontro às hipóteses formuladas para esta pesquisa: de que *Big Data* é fundamental na auditoria financeira, mas que os profissionais de auditoria alvo de estudo não estão preparados para sua incorporação. Estas conclusões também correspondem no geral às perspectivas, dos vários autores, analisadas no enquadramento teórico. Em geral, incorporar o *Big Data* no processo de auditoria é uma proposta de valor acrescentado para os auditores, mas isso não vem sem desafios [15]. Torna-se assim importante saber lidar com o fenómeno *Big Data* e aproveitar os seus benefícios [30] o que sugere uma pesquisa melhor. O mercado está cheio com a promessa do *Big Data* [31] e, por isso, os auditores financeiros devem-se preparar para estes desafios, mas os auditores devem adquirir mais valências de tecnologias de informação e comunicação e as equipas de trabalho serem multidisciplinares de modo a ultrapassar as lacunas sentidas em termos de valências analíticas, as quais podem ser devidas a falta de formação de base nesse sentido e pouca experiência. As faculdades devem preocupar-se e melhorarem a forma como preparam os alunos para esta vertente analítica.

O intuito deste artigo é ajudar a promover pesquisas futuras que encaminhem os profissionais e empresas de auditoria para tomarem medidas mais eficazes de incorporação de *Big Data* e arrecadarem as melhores aptidões e adotarem os meios de análise de dados face aos seus clientes de auditoria.

REFERÊNCIAS

- [1] Appelbaum, D., Kogan, A., & Vasarhelyi, M. (2017). *Big Data* and Analytics in the Modern Audit Engagement: Research Needs. *AUDITING: A Journal of Practice & Theory*, pp. 1-27. Obtido em 30 de 06 de 2019, de <https://www.aaajournals.org/doi/abs/10.2308/ajpt-51684>
- [2] Lohr, S. (2012). Opinion | *Big Data's* Impact in the World. *The New York Times*, 11(1), 1. Obtido em 24 de 06 de 2019, de <https://www.nytimes.com/2012/02/12/sunday-review/big-datas-impact-in-the-world.html>
- [3] Lucas, S. (2012). SAP HANA. Obtido em 28 de 05 de 2019, de Blog do SAP: <https://blogs.saphana.com/2012/08/21/beyond-the-balance-sheet-run-your-business-on-new-signals-in-the-age-of-big-data/>
- [4] Dobbs, R., Manyika, J., Roxburgh, C., & Lund, S. (2011). *Big Data: The next frontier for innovation, competition, and productivity*. McKinsey Global Institute, p. 146. Obtido em 15 de 06 de 2019, de https://bigdatawg.nist.gov/pdf/MGI_big_data_full_report.pdf
- [5] Cukier, K., & Mayer-Schoenberger, V. (2013). *The Rise of Big Data*. *Foreign Affairs*, 28-40. Obtido em 21 de 07 de 2019, de <https://www.foreignaffairs.com/articles/2013-04-03/rise-big-data>
- [6] McAfee, A., & Brynjolfsson, E. (2012). *Big Data: The Management Revolution*. *Harvard Business Review*, p. 9. Obtido em 15 de 06 de 2019, de <http://tarjomefa.com/wp-content/uploads/2017/04/6539-English-TarjomeFa-1.pdf>
- [7] Tabesh, P., Mousavidin, E., & Hasani, S. (2019). Implementing *Big Data* strategies: A managerial perspective. *Business Horizons*, pp. 347-358. Obtido em 29 de 09 de 2019, de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000768131930028X>
- [8] Alles, M., & Gray, G. (2016). Incorporating *Big Data* in audits. *International Journal of Accounting Information Systems*, 22(1), 44-59. Obtido em 11 de 05 de 2019, de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1467089516300811>
- [9] Connolly, S. (2012). Hortonworks. Obtido em 15 de 06 de 2019, de 7 Key Drivers for the *Big Data* Marke: <https://br.hortonworks.com/blog/7-key-drivers-for-the-big-data-market/>
- [10] Davenport, T., Barth, P., & Bean, R. (2012). How '*Big Data*' Is Different. *Mitsloan - Management Review*, 54(1), 1-5. Obtido em 26 de 05 de 2019, de <https://www.hbs.edu/faculty/Pages/item.aspx?num=43026>
- [11] Press, G. (2017). 6 Predictions For The \$203 Billion *Big Data* Analytics Market. Obtido em 30 de 09 de 2019, de Forbes: <https://www.forbes.com/sites/gilpress/2017/01/20/6-predictions-for-the-203-billion-big-data-analytics-market/>
- [12] Mazzei, M., & Noble, D. (2017). *Big Data* dreams: A framework for corporate strategy. *Business Horizons*, pp. 405-414. Obtido em 30 de 09 de 2019, de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0007681317300101>
- [13] Alles, M. (2015). Drivers of the Use and Facilitators and Obstacles of the Evolution of *Big Data* by the Audit Profession. *Accounting Horizons*, 29(2), 439-449. Obtido em 02 de 06 de 2019, de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=103541033&site=ehost-live&scope=site>
- [14] Titera, W. (2013). Updating Audit Standard--Enabling Audit Data Analysis. *Journal of Information Systems*, 27(1), 325-331. Obtido em 14 de 07 de 2019, de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=88181973&lang=pt-pt&site=ehost-live&scope=site>
- [15] Brown-Libur, H., Issa, H., & Lombardi, D. (2015). Behavioral Implications of *Big Data's* Impact on Audit Judgment and Decision Making and Future Research Directions. *Accounting Horizons*, 451-468. Obtido em 10 de 06 de 2019, de <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=103541029&site=ehost-live&scope=site>
- [16] Bell, T., Peecher, M., & Solomon, I. (2005). The 21st Century Public Company Audit. Conceptual Elements of KPMG's Global Audit Methodology, p. 96. Obtido em 14 de 07 de 2019, de <http://www.business.illinois.edu/kpmg-uiucases/monograph2.pdf>
- [17] Yoon, K., Hoogduin, L., & Zhang, L. (2015). *Big Data* as Complementary Audit Evidence. *Accounting Horizons*, pp. 431-438. Obtido em 25 de 06 de 2019, de <http://aaajournals.org/doi/10.2308/acch-51076>
- [18] Humpherys, S., Moffitt, K., Burns, M., Burgoon, J., & Felix, W. (2011). Identification of fraudulent financial statements using linguistic credibility analysis. *Decision*

Support Systems, pp. 585-594. Obtido em 21 de 06 de 2019, de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167923610001338>

[19] Little, J. (2012). KPMG LLP. Obtido em 16 de 06 de 2019, de Leveraging data analytics and continuous auditing processes: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2016/05/Leveraging-Data-Analytics.pdf>

[20] Gray, G., & Debreceeny, R. (2014). A taxonomy to guide research on the application of data mining to fraud detection in financial statement audits. *International Journal of Accounting Information Systems*, 15(4), 357-380. Obtido em 10 de 06 de 2019, de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1467089514000323>

[21] Dowling, C., & Stewart, L. (2007). *Audit Support Systems and Decision Aids: Current*. The University of Melbourne, p. 45.

[22] Marques, P. M. (2016). Técnicas de Análise de Dados (Data Analytics) no contexto de uma auditoria financeira (PARTE I). *Revisores e Auditores*, p. 12. Obtido em 21 de 06 de 2019, de <http://www.oroc.pt/fotos/editor2/Revista/73/Auditoria.pdf>

[23] Ucuozoglu, J. (2015). Deloitte United States. Obtido em 16 de 06 de 2019, de <https://www2.deloitte.com/us/en/pages/audit/articles/deloitte-prepares-firm-for-audit-of-the-future-accounting-today-article.html>

[24] Baptista, N. (2017). SIPTA - Sistema Informático de Papéis de Trabalho de Auditoria Utilização de CAATs online. *Tecnologias da Informação - Auditoria*, p. 6. Obtido em 29 de 09 de 2019, de <http://www.oroc.pt/fotos/editor2/Revista/76/TI3.pdf>

[25] Conn, J. (2013). *Modern Healthcare*. Obtido em 24 de 06 de 2019, de <https://www.modernhealthcare.com/article/20130615/MAGAZINE/306159976/pairing-up>

[26] Setty, K., & Bakhshi, R. (2013). What Is *Big Data* and What Does It Have to Do With IT Audit? *ISACA JOURNAL*, 3(1), 3. Obtido em 16 de 06 de 2019, de <https://www.isaca.org/Journal/archives/2013/Volume-3/Documents/13v3-What-Is-Big-Data.pdf>

[27] Papagiannis, S. (2012). *Staying Ahead of the Data Tsunami*. Obtido em 24 de 06 de 2019, de <https://www.canadianunderwriter.ca/features/staying-ahead-of-the-data-tsunami/>

[28] Selby, D. (2011). *Can Financial Statement Auditors Identify Risk Patterns in IT Control Evidence*. Accounting Faculty Publications. Richmond: Accounting Faculty Publications.

[29] Gepp, A., Linnenluecke, M., O'Neill, T., & Smith, T. (2018). *Big Data* techniques in auditing research and practice: Current trends and future opportunities. *Journal of Accounting Literature*, pp. 102-115. Obtido em 30 de 09 de 2019, de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0737460718300090>

[30] Vieira, V., Pedrosa, I., & Soares, B. (2016). *Big Data & Analytics - Requisitos Mínimos de Controlo: uma proposta de revisão da literatura Big Data & Analytics - minimum control requirements: a proposal on literature review*. CISTI 2016 - 11.ª Conferência Ibérica de Sistemas e Tecnologias da Informação. Gran Canária. Obtido de https://www.researchgate.net/publication/304783071_Big_Data_Analytics_-_Requisitos_Minimos_de_Controlo_uma_proposta_de_revisao_da_literatura_Big_Data_Analytics_-_minimum_control_requirements_a_proposal_on_literature_review

[31] Labrinidis, A., & Jagadish, H. (2012). *Challenges and Opportunities with Big Data*. *ACM Digital Library*, pp. 2032-2033. Obtido em 30 de 06 de 2019, de <http://dx.doi.org/10.14778/2367502.2367572>