

## **INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E BALANCED SCORECARD: EVIDÊNCIAS EM INSTITUIÇÕES BANCÁRIAS**

**Elizamar Costa Sousa** (UFG) - elizamarcosta@hotmail.com

**Júlio Orestes da Silva** (UFG) - orestesj@gmail.com

**Kleber Domingos de Araújo** (UFG) - kleberfgv@yahoo.com.br

### **Resumo:**

*Este estudo pretende discorrer sobre a presença da inteligência artificial nas instituições bancárias brasileiras pela ótica das dimensões do Balanced Scorecard (BSC), partindo do pressuposto que esse instrumento de gestão possibilita a compreensão mais profunda do alinhamento entre as diretrizes estratégicas e as operações. A pesquisa foi desenvolvida por meio de análise de conteúdo e análise de discurso crítica, com a segmentação esquemática das interpretações, permitindo a divisão metodológica do campo teórico e prático. O foco de interesse foram os relatórios publicados de 2015 a 2018 nos maiores bancos: Banco do Brasil, Bradesco, Caixa, Itaú e Santander, que juntos correspondem a mais de 81% do market share, segundo o Banco Central do Brasil. As informações coletadas foram analisadas por meio de levantamento de conteúdo exploratório, com base no método semântico estrutural e hermenêutico. A pesquisa bibliográfica e documental possibilitou a validação dos objetivos propostos e a criação de hipóteses de acordo com as dimensões do BSC. Os resultados da pesquisa mostraram que a partir de 2017 a inteligência artificial esteve presente explicitamente em todos os bancos avaliados, com ênfase na perspectiva de clientes, no qual os usos estão enquadrados nas aplicações de crédito, prevenção de falências, relacionamento com clientes, enfim, criação de valor para a empresa. Além disso, os achados evidenciam fortemente o uso na abordagem de eficiência operacional, inserida nos processos internos, identificados claramente nos relatórios dos bancos avaliados.*

**Palavras-chave:** Inteligência artificial; Balanced Scorecard; Business Intelligence; Instituições Bancárias

**Área temática:** Controladoria e Contabilidade Gerencial

## **INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E *BALANCED SCORECARD*: EVIDÊNCIAS EM INSTITUIÇÕES BANCÁRIAS**

### **Resumo**

Este estudo pretende discorrer sobre a presença da inteligência artificial nas instituições bancárias brasileiras pela ótica das dimensões do *Balanced Scorecard (BSC)*, partindo do pressuposto que esse instrumento de gestão possibilita a compreensão mais profunda do alinhamento entre as diretrizes estratégicas e as operações. A pesquisa foi desenvolvida por meio de análise de conteúdo e análise de discurso crítico, com a segmentação esquemática das interpretações, permitindo a divisão metodológica do campo teórico e prático. O foco de interesse foram os relatórios publicados de 2015 a 2018 nos maiores bancos: Banco do Brasil, Bradesco, Caixa, Itaú e Santander, que juntos correspondem a mais de 81% do *market share*, segundo o Banco Central do Brasil. As informações coletadas foram analisadas por meio de levantamento de conteúdo exploratório, com base no método semântico estrutural e hermenêutico. A pesquisa bibliográfica e documental possibilitou a validação dos objetivos propostos e a criação de hipóteses de acordo com as dimensões do *BSC*. Os resultados da pesquisa mostram que a partir de 2017 a inteligência artificial esteve presente explicitamente em todos os bancos avaliados, com ênfase na perspectiva de clientes, no qual os usos estão enquadrados nas aplicações de crédito, prevenção de falências, relacionamento com clientes, enfim, criação de valor para a empresa. Além disso, os achados evidenciam fortemente o uso na abordagem de eficiência operacional, inserida nos processos internos, identificados claramente nos relatórios dos bancos avaliados.

**Palavras-chave:** Inteligência artificial; *Balanced Scorecard*; *Business Intelligence*; Instituições Bancárias.

**Área temática do evento:** Controladoria e Contabilidade Gerencial

### **1 INTRODUÇÃO**

O termo de inteligência artificial começou a ser usado em 1956, logo após a Segunda Guerra Mundial (NORVIG; RUSSELL, 2014) e desde então engloba uma série de discussão das diferentes áreas de pesquisa e aplicação, visando entender e aplicar as técnicas inteligentes para solução de problemas, planejamento e habilidades de comunicação para uma gama de problemas práticos (LUGER, 2004).

Nas últimas décadas, o debate e as pesquisas se intensificaram remetendo para a indústria 4.0, visão corporativa, vulgo quarta revolução industrial (WAMBA ET AL., 2017; APPELBAUM, 2017; DOS SANTOS; BEUREN; CONTE, 2017; ROBLEK; MEŠKO; KRAPEŽ, 2016; BURRITT; CHRIST, 2016; MANUEL; ANDRADE, 2018), porém ainda há várias lacunas a serem preenchidas (RIKHARDSSON; YIGITBASIOGLU, 2018) e principalmente, estudos que explorem as associações com variáveis no âmbito do campo gerencial.

Para Rikhärdsson e Yigitbasioglu (2018) poucos estudos enfatizam como as aplicações de inteligência artificial interagem com a contabilidade gerencial nos desempenhos das organizações, impactando os resultados, apresentando mudanças na qualidade das decisões, bem como o uso de recursos e percepções dos gerentes.

O domínio de *Data Science*, *Machine Learning*, *Big Data*, Inteligência Artificial, *Neural Networks*, *Data Mining* são alguns termos para designar tecnologias diferentes que tem se verificado recentemente (PORTO, 2017). No respectivo trabalho, adotou-se o termo inteligência artificial para abranger as mudanças tecnológicas que estão promovendo uma reflexão quanto ao ambiente corporativo e influenciando as decisões nas empresas. Nesse sentido, os desafios técnicos da inteligência artificial são reais, mas os desafios gerenciais são ainda maiores, iniciando com uma regra do time executivo (MCAFEE, 2012).

O avanço das tecnologias e as mudanças sociais já presentes no cotidiano faz questionar-se como o ambiente corporativo está sendo impactado por todos os artefatos envoltos na quarta revolução industrial e como afeta a gestão das empresas e as tomadas de decisões. A quarta Revolução Industrial também conhecida como Indústria 4.0, compreende a implementação da fábrica inteligente, que opera de forma mais autônoma e com menor intervenção humana, cujo propósito é prover serviços e produtos inteligentes que atendam as necessidades individuais dos consumidores. Está amparada nos sistemas cyber-físicos (CPS) e na Internet das Coisas (IoT) (PISCHING, 2017).

A indústria 4.0 está a provocar alterações profundas, não só na indústria, mas também na sociedade, na economia, nos valores, na forma como acontecem os relacionamentos, na escolha de produtos e serviços, surgindo a economia compartilhada, inovação colaborativa, manufatura aditiva, as redes sociais, as plataformas digitais, *big data*, *machine learning*, inteligência artificial entre outras (DA COSTA, 2017).

Nesse contexto, a controladoria está inserida no ambiente corporativo e deve se adaptar para essa nova necessidade, atendendo as expectativas exigidas dessa revolução, entendendo quais são e/ou serão as adaptações e mudanças necessárias para adequação no dia-a-dia dessas organizações. Esse diagnóstico, mais assertivo, é primordial para estabelecer o papel e responsabilidades exigidas desse profissional.

Diante disso, o presente estudo avalia a presença da inteligência artificial nas maiores instituições bancárias brasileiras pela ótica das dimensões do *Balanced Scorecard* (BSC), uma vez que é um dos instrumentos de gestão mais utilizado pelas empresas, promovendo o alinhamento entre as diretrizes estratégicas e as operações.

Considerando esses aspectos, este artigo apresenta a seguinte questão de pesquisa: Como a inteligência artificial está presente no desempenho organizacional, pela ótica das dimensões do *Balanced Scorecard*, nas instituições bancárias no Brasil?

A proposição da pesquisa estabelece que a presença da inteligência artificial conduz a um melhor desempenho, visto que se pressupõe que o maior uso de tecnologia possibilita a maximização do resultado, permitindo uma vantagem competitiva.

A relevância do estudo para a literatura consiste na identificação da inteligência artificial com o *Balanced Scorecard*, possibilitando discutir as inovações tecnológicas na ótica do uso da contabilidade gerencial por meio das dimensões do BSC. Desse modo, tanto no campo teórico quanto da aplicação no uso desses dois conceitos permite contribuir e apontar o estado da arte da contabilidade gerencial no campo da Inteligência Artificial. Para isso, será utilizado a Análise de Conteúdo e Análise de Discurso nos relatórios das instituições financeiras.

O trabalho demonstra como as instituições financeiras brasileiras estão inserindo a inteligência artificial no seu cotidiano e a relação com as medidas de desempenho. Para as dimensões de desempenho, consideraram-se as bases do BSC como sistema de monitoramento e de gestão do desempenho estratégico.

Os estudos de Abernethy, Bouwens e Van Lent (2013) indagam sobre o papel das medidas contábeis agregadas, ou seja, o retorno contábil (retorno sobre os investimentos,

retorno sobre os ativos, renda residual) e as medidas de lucro, bem como custos e medidas de vendas mais desagregadas. A categoria não financeira inclui medidas quantitativas relacionadas à eficiência (*lead time*, % redução de desperdício, indicadores de entrada e saída), qualidade (% na conclusão do tempo, % retornos da garantia) e projetos (taxas de falha do projeto, progresso do projeto, cumprimento de meta).

O argumento de Abernethy, Bouwens e Van Lent (2013) é que o problema da gerência sênior consiste em saber escolher medidas de desempenho que minimizem problemas de decisão intertemporais, motivar o nível total de esforço desejado e orientar os gerentes de unidade de negócios a alocar a quantidade desejada de esforços em atividades que afetam o valor de curto e longo prazo.

Nesse contexto, percebe-se que a inteligência artificial tem-se apresentado como alternativa na minimização do risco, na ótica da contabilidade gerencial, proporcionando uma maior inter-relação entre as variáveis que afetam o desempenho das organizações, reforçaram as medidas de retorno contábil e as não contábil (REICHELSTEIN, 1997, DUTTA; REICHELSTEIN, 2003).

Desse modo, o trabalho enumera três objetivos específicos: enfatizar a importância da inteligência artificial nas funções gerenciais, suas ferramentas, seu papel e a forma como é utilizada; analisar as mudanças das instituições bancárias com a implementação da inteligência artificial, buscando identificar as etapas da gestão empresarial, verificando a sua atuação na nova revolução industrial, que surge com viés digital. E, por fim, estabelecer uma análise das medidas de desempenho das instituições financeiras a partir da estrutura do BSC, nas quatro perspectivas: financeira, clientes, processos internos e aprendizado e crescimento.

Para compreender e analisar conceito de comunicação preconizado pelo BSC, considerando a análise do discurso e de conteúdo, apontando para os fatores de congruência, ruído, coerência, sensibilidade e precisão para interpretação da variável desempenho (FELTHAM; XIE, 1994, BANKER; DATAR, 1989, DATAR; KULP; LAMBERT, 2001).

Feltham e Xie, (1994) indicaram que os melhores resultados são alcançados quando a medida de desempenho é perfeitamente congruente e precisa (BANKER; DATAR, 1989; DATAR; KULP; LAMBERT, 2001) e, ainda, defendem que a congruência é o grau de coerência entre o impacto das ações do agente na sua medida de desempenho. Em consequência, a expectativa de lucro bruto e a precisão se referem ao nível de ruído encontrado nas medidas de desempenho. Sensibilidade refere-se ao desempenho que move as ações dos gerentes, enquanto a precisão reflete a ausência de ruído que afeta a *performance* avaliada (DATAR; KULP; LAMBERT, 2001).

Dessa forma, será avaliada as quatro dimensões do BSC, permitindo entender a comunicação e a tradução da estratégia em termos operacionais para toda a organização (RUSSO; PARISI, 2014), proporcionando assim o alinhamento da organização à estratégia, a partir dos seus desdobramentos.

O artigo está estruturado em cinco partes como segue: introdução, revisão teórica, metodologia da pesquisa, análise dos resultados, finalizando com as considerações finais, bem como, as limitações e sugestões para pesquisas futuras.

## 2 REVISÃO TEÓRICA

### 2.1 Inteligência artificial e informações gerenciais

As discussões da inteligência artificial como suporte corporativo para tomada de decisões e os impactos nos resultados corporativos já foram defendidos (SOUZA, 2014),

confrontados com o papel positivo para a contabilidade gerencial (SUTTON; HOLT; ARNOLD, 2016) e, também, sinalizados como negativos (GRAY, 2014).

Durante anos, as empresas de tecnologia usaram competições de homem *versus* máquina para revelar que estavam progredindo em inteligência artificial. Em 1997, um computador da IBM venceu o campeão de xadrez Garry Kasparov (MARKOFF; LOHR, 2016). Uma década depois, a IBM foi ainda mais longe quando o seu sistema Watson ganhou uma partida de três dias no programa de televisão "Jeopardy!" (MARKOFF; LOHR, 2016).

Atualmente, o Watson é a peça central da inteligência artificial da IBM e o Google desenvolveu a inteligência artificial dando atenção adicional e apontando para uma consolidação entre as maiores empresas de tecnologia (MARKOFF; LOHR, 2016).

A definição mais completa de inteligência artificial consiste em duas dimensões principais: processos de pensamento/raciocínio (ação racional) e comportamento, no qual um agente inteligente adota a melhor ação possível em uma situação, considerando que a mente é, em muitos aspectos, semelhante a uma máquina e que opera sobre o conhecimento codificado em alguma linguagem interna e que o pensamento pode ser usado para escolher as ações que deverão ser executadas (RUSSEL, 2004).

Souza (2014) destaca que a inteligência artificial aplicada ao ensino da Contabilidade surgiu na década de 1990, com inúmeros trabalhos sobre o desenvolvimento e uso dos *Expert Systems*, na área de negócios e no campo de Educação. O autor cita que os trabalhos de (BAXTER; THIBODEAU, 2011; BALDWIN-MORGAN, 1995) surgiram como resposta a exigência de mais trabalhos sobre inteligência artificial e a contabilidade, sugerida pelo *American Institute of Certified Public Accountants* (AICPA).

Alguns trabalhos também analisaram como a inteligência artificial suporta tarefas contábeis específicas, como a análise de rentabilidade (KOWALCZYK; BUXMANN, 2015; BRONZO, 2013); relatórios, consolidação e planejamento (MARX; WORTMANN; MAYER, 2012); e contabilidade de sustentabilidade (PETRINI; POZZEBON, 2009 ).

Destaca-se que o *Balanced Scorecard* (BSC) na visão clássica de Kaplan e Norton (1997) é um sistema integrado para apoio a gestão da organização, e importante conceito para ajudar organizações a cumprir rapidamente a estratégia, traduzindo a visão e estratégia em um conjunto operacional capaz de dirigir comportamento e influenciar a *performance*. Trata-se de uma metodologia de gestão, com foco na implementação da estratégia da empresa e das táticas correlacionadas. Quase sempre, a metodologia é também apoiada por um sistema, cujo aspecto mais chamativo é o painel equilibrado de indicadores de desempenho. Equilibrado porque identifica e permite controlar o desempenho de todos os aspectos essenciais da empresa (finanças, clientes, processos internos, funcionários). Os indicadores de desempenho são instrumentos utilizados para a mensuração dos resultados, produto dos esforços em relação ao atingimento dos objetivos perseguidos. O termo "balanceado" faz referência ao fato de que estratégia estar sendo balanceada entre as dimensões: são importantes os objetivos financeiros, dos clientes, da sociedade, das várias áreas da empresa e dos colaboradores em geral. Consiste na sinergia necessária para que a Organização possa executar sua Missão com sucesso (KAPLAN; NORTON, 1997).

O Scorecard deve contar a história da estratégia, começando pelos objetivos financeiros em longo prazo e relacionando-os com as ações planejadas e tomadas em relação aos processos financeiros, clientes, aos processos internos e, por fim, às ações dos funcionários e sistemas, a fim de que, em longo prazo, seja produzido o desempenho econômico desejado (KAPLAN; NORTON, 1997).

A vantagem da implantação do BSC está na possibilidade de sintetizar os medidores de desempenho futuro, determinados estrategicamente em quatro perspectivas – financeira,

clientes, processos internos e aprendizado e crescimento – dentro de uma estrutura e linguagem que comunica a visão e a estratégia. Desse modo, a definição e integração dos objetivos estratégicos, das iniciativas, metas e indicadores dessas perspectivas constituem os pilares do BSC, que, em realidade, devem ser conectados ao pensamento estratégico da organização (FELIX; DO PRADO FELIX; TIMÓTEO, 2011).

A Tabela 1 apresenta uma relação das perspectivas em função dos indicadores e a relação entre os pilares, sinalizando que os aspectos de desempenho financeiro e não financeiro se relacionam entre si.

Tabela 1  
**Relações entre as perspectivas do *Balanced Scorecard***

Perspectiva	Descrição	Indicadores	Perspectiva de relação
Financeira	Os objetivos financeiros giram em torno do resultado final da estratégia, satisfação dos acionistas ou custos.	Faturamento; * Retorno sobre operações de investimento; * Valor econômico agregado; * Aumento de receitas; * Redução de Custos	Processos Internos
Clientes	Avalia o desempenho da instituição na concepção do cliente. Importância na identificação dos clientes.	* Participação de mercado; * Aquisição de clientes; * Retenção de clientes; *Lucratividade dos clientes; *Nível de satisfação dos clientes.	Processos Internos Financeira
Processos Internos	Aborda os processos críticos que geram valor. A qualidade dos processos e a tomada de decisões estão diretamente relacionadas com as causas de insatisfação ou melhorias das necessidades dos clientes.	* Tempo e qualidade dos processos internos; * Excelência de processos críticos.	Clientes Financeira
Aprendizado e Crescimento	e Desenvolve a capacidade de melhorar, inovar, aprender e crescer. Destaca a gestão dos recursos humanos, com o intuito de capacitar e motivar para que sejam atingidos os objetivos propostos. Base para desenvolvimento de objetivos das demais perspectivas.	*Nível de satisfação de funcionários; * Rotatividade de funcionários; * Lucratividade por funcionário; * Capacitação e treinamento de funcionários; Participação de funcionários.	Clientes Financeira Processos Internos

**Fonte:** Adaptado de FELIX, R.; DO PRADO FELIX, P.; TIMÓTEO, R. *Balanced Scorecard: adequação para a gestão estratégica nas organizações públicas*. *Revista do Serviço Público*, v. 62, n. 1, p. 51-74, 2011.

Segundo Kaplan e Norton (1997), o BSC pode ajudar uma organização a: focalizar iniciativas de mudanças organizacionais; desenvolver capacidades de lideranças; obter coordenação e sinergias entre unidades de negócio, facilitar a comunicação da estratégia e alinhar metas departamentais e indivíduos à estratégia.

Fuchs e Fumagalli (2016) indicam que o processo de tomada de decisão e elaboração de um planejamento estratégico que se adeque às realidades do mercado são atividades que, cada vez mais, exigem cuidados e processos ágeis. Além da concorrência cada vez mais preparada, o mercado globalizado trouxe variáveis complexas que afetam direta ou indiretamente o funcionamento da maioria das empresas. A Inteligência Artificial (*artificial intelligence – IA*) é um campo que pode trazer grandes mudanças no campo do planejamento estratégico e auxiliar no processo de tomada de decisões com o uso de um grande volume de informações e interações entre as mais diversas variáveis micro ou macroeconômicas.

## 2.2 Instituições Financeiras e Inteligência Artificial

Finance One (2018) evidencia que a inteligência artificial trouxe reflexos significativos para os processos internos das instituições financeiras no Brasil e cita a análise de crédito e o atendimento ao cliente como exemplos da sua utilização.

O relatório de economia do Banco Central do Brasil (2017) relata que a especialização em nichos de elevado conteúdo tecnológico, inclusive de computação em nuvem e de processamento e armazenamento de dados, beneficia, sobretudo novos entrantes e instituições de menor porte, pois possibilita acesso a tecnologias mais complexas e eficientes, aplicadas à prestação de serviços financeiros. Porém, reforça ainda que o desenvolvimento de serviços especializados beneficia também as instituições de maior porte, pois confere acesso a inovações de vanguarda que demandam intensos e sofisticados processamento de dados, tais como soluções que requerem inteligência artificial.

Conforme relatório do Banco Central (2018) foi aprovada a Resolução 4.658, que regulamenta a obrigatoriedade, por parte das instituições financeiras, de política de segurança cibernética e dos requisitos para a contratação de serviços de processamento e armazenamento de dados e de computação em nuvem. Essa abordagem leva em conta a crescente utilização de meios eletrônicos e de inovações tecnológicas no setor financeiro, possibilitando o aumento da eficiência na oferta de serviços financeiros, com maior comodidade para os usuários.

Recentemente, foram publicados normativos e consultas públicas relacionadas aos arranjos e às instituições de pagamento, com o objetivo de: i) aumentar o uso de instrumentos eletrônicos no país, incluindo o cartão de débito, com redução de custos para os usuários; ii) ampliar a concorrência no setor, aumentando incentivo para inovação e garantindo o acesso para novos entrantes; iii) reforçar a governança no mercado; e iv) incentivar a oferta e a diferenciação de produtos ao consumidor, com maior transparência nos custos.

O Banco Central complementa nesse estudo um diagnóstico sobre a portabilidade de serviços entre instituições, bem como o estímulo no relacionamento dos consumidores com um maior número de bancos, fortalecendo o ambiente concorrencial. As ferramentas de portabilidade têm por objetivo conferir aos clientes condições para escolher a instituição que melhor atenda às necessidades dos clientes, permitindo com facilidade a migração deles de uma instituição para outra.

O relatório do Fórum Econômico mundial em Agosto de 2018 apresentou questionamentos sobre quais as oportunidades, desafios e implicações da implantação da inteligência artificial para as instituições financeiras, observando que podem ser efetivamente administrados. Entre as oportunidades foram sinalizadas que as instituições financeiras

apresentam vantagem competitiva por meio do uso da inteligência artificial como estratégia competitiva e criação de valor em cadeia. Os desafios serão executar as estratégias de inteligência artificial endereçando os dados, operações, talentos e regulação. As implicações sociais serão percebidas pelo aumento das adoções de práticas de inteligência artificial nas indústrias.

### 3 METODOLOGIA

Essa pesquisa caracteriza-se como exploratória, com abordagem qualitativa, utilizando-se da Análise de Conteúdo e da Análise de Discurso Crítica, para investigar os relatórios publicados de 2015 a 2018 nos maiores bancos no mercado brasileiro.

Apesar das medidas implantadas pelo Banco Central para minimizar a concentração de bancos no mercado bancário, atualmente, 81,6% do *Market share* é concentrado em cinco bancos. Nesse contexto, esta pesquisa se restringirá em analisar por acessibilidade os cinco maiores bancos brasileiros, visto que a amostra representa uma parte significativa da população e poderia ser atribuída à relevância das informações coletadas.

Faz-se necessário ressaltar, conforme Tabela 2, que a participação de mercado já representou 82,1% em 2016.

Tabela 2  
**Participação de mercado brasileiro – Pessoas Físicas**

Posição	Bancos	2015	2016	2017
1º	Caixa Econômica Federal	32,3%	32,6%	31,9%
2º	Banco do Brasil S.A	19,2%	19,1%	18,9%
3º	Itaú Unibanco S.A	12,4%	11,9%	11,8%
4º	Banco Bradesco S.A	9,3%	10,8%	10,4%
5º	Banco Santander S.A	7,5%	7,7%	8,7%
6º	Demais bancos	19,4%	17,9%	18,4%
		100,0%	100,0%	100,0%

**Fonte:** Adaptado de Banco Central do Brasil. *Relatório de economia bancária*. 2017

As informações coletadas a partir dos relatórios publicados nos sites das instituições foram analisadas utilizando a técnica de análise de conteúdo (BARDIN, 1977) e o método utilizado para a Análise de Discurso Crítica (ADC) (FAIRCLOUGH, 2006) sob a abordagem da Análise de Discurso Textualmente Orientada (ADTO), a mesma utilizada no estudo de Grande e Beuren (2011).

Para suporte da análise, manuseio e organização dos dados, utilizou-se o software de tratamento de dados qualitativos *QSR NVivo®*, versão 11.0, doravante escrito como *NVivo*.

Foram realizadas três etapas para o processo de análise de conteúdo, a fase inicial, consistiu na busca de todos os relatórios publicados nos sites dos bancos sobre desempenho e resultado corporativo e introduzidos no NVivo, compondo assim a base da pesquisa. Na seguinte etapa deu-se a exploração do material, através da leitura dos documentos, codificação dos conteúdos. Utilizou-se a palavra “inteligência artificial” para o recorte das ocorrências, coletadas do corpo do texto e agrupadas de acordo com a sua frequência. A terceira e última etapa incidiu no tratamento dos dados, articulando o material empírico e o referencial teórico, possibilitando a ocorrência de outras contribuições teóricas e dando sequência a Análise de Discurso Crítica, através de um quadro analítico capaz de mapear a conexão entre a Inteligência Artificial e as dimensões d *Balanced Scorecard*.

A aplicação da Análise de Discurso Crítica foi conduzida de acordo com o estudo de Grande e Beuren (2011), analisando o significado do discurso das práticas identificadas nos

relatórios relacionadas à inteligência artificial e abordando apenas o significado representacional do discurso.

Sob o prisma do significado representacional, o discurso permite identificar o que acontece no ambiente em que o mesmo é produzido, inferindo interpretações dos autores.

A Tabela 3 apresenta o constructo definido nesta pesquisa para análise do significado representacional, relacionando os aspectos que serão considerados na esquematização para aplicação da análise de discurso crítica.

Tabela 3  
**Categorias de análise do significado representacional**

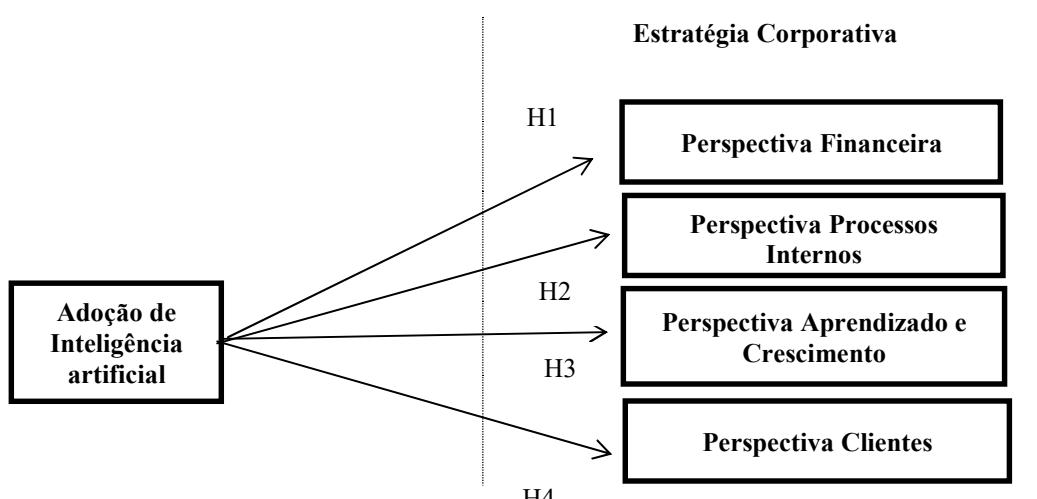
Categorias	Procedimentos de análise	Assuntos específicos/variáveis
Significado das palavras	Identificar em que dimensão do <i>Balanced Scorecard</i> se encontra as instituições financeiras por meio de palavras-chave e expressões.	O emprego de determinadas palavras em determinados contextos; análise de palavras utilizadas e metáforas.
Interdiscursividade	Identificar em que dimensão do <i>Balanced Scorecard</i> se encontram as instituições financeiras por meio dos discursos utilizados.	Os tipos de discursos articulados e a maneira como são articulados; discursos de mudança ou de estabilidade.
Representação das dimensões	Identificar em que dimensão do <i>Balanced Scorecard</i> se encontram as instituições financeiras, por meio da análise de como o assunto é citado e de forma se encaixa nas categorias.	Análise da inteligência artificial e do papel que exercem no discurso; análise de como as variáveis é apresentada nas categorias.

**Fonte:** GRANDE, J. F.; BEUREN, I. Mudanças de práticas de contabilidade gerencial: aplicação da análise de discurso crítica no relatório da administração de empresa familiar. **Revista Base (Administração e Contabilidade) da UNISINOS**, v. 8, n. 2, 2011.

A categoria de significado das palavras, conforme Grande e Beuren (2011) refere-se a como o uso de determinadas palavras em vez de outras pode significar algo importante para a análise de discurso. De acordo com Grande (2011) ao analisar a interdiscursividade procura-se identificar se eles contêm um discurso de mudança ou de estabilidade.

Por último, a representação das dimensões, analisa-se a maneira como a empresa, acionistas, funcionários e demais atores sociais envolvidos são representados e citados nos relatórios e a relação com as dimensões do *Balanced Scorecard*.

Este estudo, portanto, avalia a relação entre a inteligência artificial e o desempenho organizacional usando as quatro dimensões do BSC, conforme Figura 1.



**Figura 1.** Interação entre inteligência artificial e as dimensões do *Balanced Scorecard*

**Nota:** Na figura 1, as dimensões do BSC correspondem à estratégia corporativa presente nas instituições bancárias e a adoção da inteligência artificial caracterizada pelas funções avaliadas. **Fonte:** adaptado de OWUSU, A. *Business intelligence systems and bank performance in Ghana: The balanced scorecard approach*. *Cogent Business e Management*, v. 4, n. 1, p. 1364056, 2017.

Kaplan e Norton (2001) ressaltam que este sistema de gestão estratégica, permitiu há várias organizações alcançar avanços de desempenho dentro de dois a três anos de implementação (KAPLAN E NORTON 2001A, 4-6, 17-22).

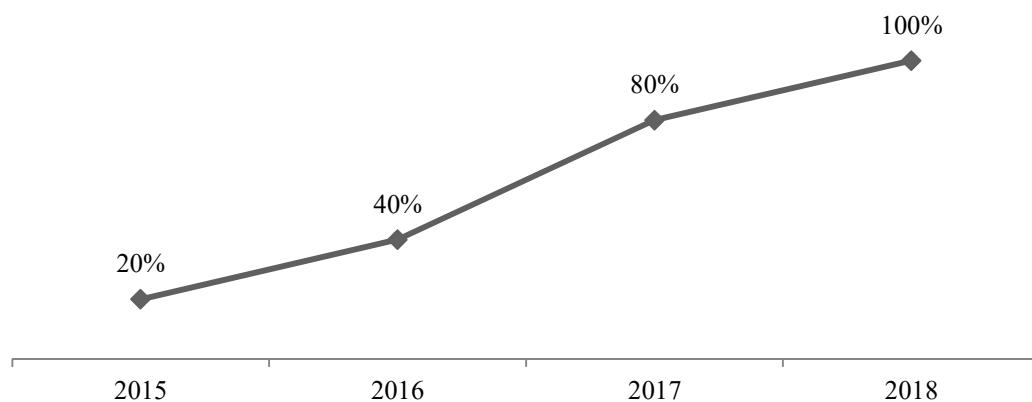
A magnitude dos resultados alcançados pelos primeiros adeptos revela o poder do sistema de gestão do *Balanced Scorecard* para que concentre toda a organização na estratégia.

Considerando esses argumentos, presume-se que a presença de inteligência artificial e o uso contínuo de sistemas cognitivos nas operações do dia-a-dia dos bancos levarão a melhores desempenhos financeiros e não financeiros.

Este estudo, portanto, avalia a relação entre a adoção de sistemas de inteligência artificial e o desempenho organizacional usando as quatro dimensões do BSC..

#### 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Na análise dos resultados, apresentam-se os bancos pesquisados, evidencia-se a análise do discurso presente nos relatórios, com a finalidade de identificar a relação entre a inteligência artificial e os pilares do *balanced scorecard* por meio da Análise de Discurso Crítica. A Figura 3 demonstra a evolução da inteligência artificial na amostra investigada.



**Figura 3.** Evolução da inteligência artificial nos bancos pesquisados

Como pode ser observado na Figura 3, dos cinco bancos pesquisados apenas um apresentava inteligência artificial nos seus relatórios em 2015 e em 2018 nos relatórios de 2017, todos os bancos avaliados relataram a presença da inteligência artificial e as interações nos processos corporativos.

Após a Análise do Conteúdo, composto pelo constructo da pesquisa, utilizando-se as demonstrações desde 2014, o período inicial mencionado pelos bancos, a inteligência artificial

torna-se presente em 2015 no relato integrado do banco Bradesco analisado com base no significado das palavras o período de 2015 a 2018.

Tabela 4

**Diagnóstico *Balanced Scorecard***

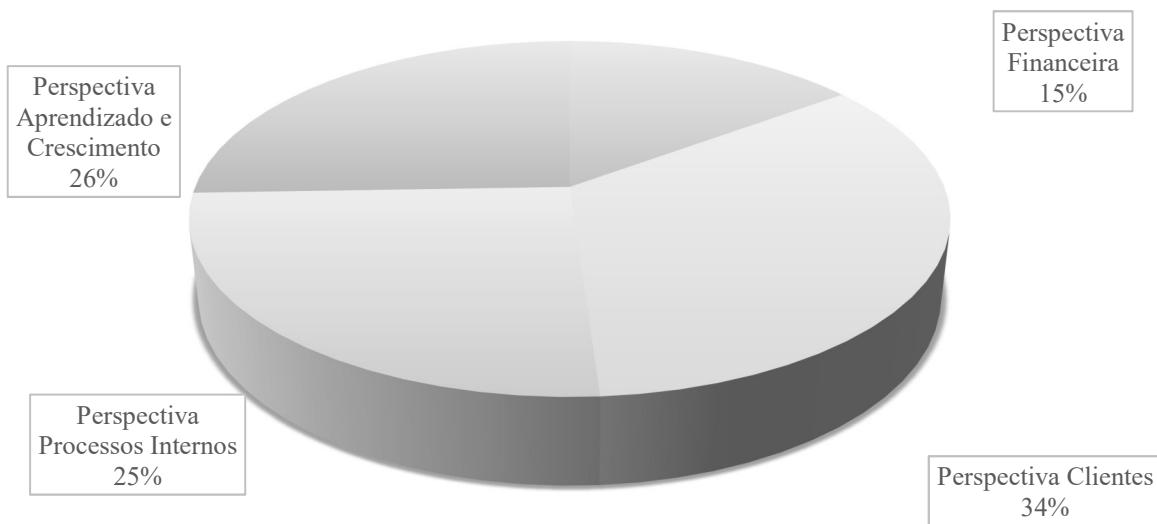
		Bancos				
Perspectiva Financeira		Banco do Brasil	Bradesco	Caixa	Itaú	Santander
1) Estrutura de Custos;		Fraca	Fraca	Fraca	Forte	Fraca
2) Maximização de ativos;		Fraca	Fraca	Fraca	Forte	Fraca
3) Expansão das vendas;		Fraca	Fraca	Fraca	Forte	Fraca
4) Criação de valor para o cliente;		Forte	Forte	Fraca	Forte	Forte
<b>Perspectiva Clientes</b>						
5) Atributos de produtos/serviços		Forte	Forte	Fraca	Forte	Forte
6) Relacionamento;		Forte	Forte	Fraca	Forte	Forte
7) Imagem.		Forte	Forte	Fraca	Forte	Forte
<b>Perspectiva Processos Internos</b>						
8) Processo operacional;		Forte	Forte	Forte	Forte	Forte
9) Processo Comercial;		Forte	Forte	Fraca	Forte	Forte
10) Inovação;		Forte	Forte	Fraca	Forte	Fraca
11) Regulatório e Processo Social.		Fraca	Fraca	Fraca	Fraca	Fraca
<b>Perspectiva Aprendizado e Crescimento</b>						
12) Capital Humano;		Forte	Forte	Fraca	Forte	Fraca
13) Capital da informação;		Forte	Forte	Forte	Forte	Fraca
14) Capital organizacional.		Fraca	Forte	Fraca	Forte	Fraca

**Fonte:** dados da pesquisa, elaborado pelos autores.

De acordo com a Tabela 4 percebe-se que apenas o tópico de Processo Operacional, inserido na Dimensão de Processos Internos foi identificado como forte em todos os bancos. Os tópicos do *check list* abordaram o mapa estratégico defendido pelo Kaplan e Norton em 2004. Nesse ponto é importante destacar a importância do alinhamento estratégico entre os departamentos de Inteligência Artificial e de Administração Estratégica da empresa

A tabela 4 evidencia os resultados da pesquisa, a partir da análise do significado de palavras e expressões encontradas nos relatórios, visando à identificação da relação entre a inteligência artificial e o *Balanced Scorecard*, com a abordagem do assunto pelos bancos analisados. Em 2015 apenas o Banco Bradesco citava a inteligência artificial como um dos desafios e visão de futuro da empresa. Em 2016, o banco Itaú publica pela primeira vez nos relatórios anuais consolidados e no relato integrado: “*Estamos convencidos de que essa tecnologia pode viabilizar soluções que trazem mais eficiência para nossos negócios e melhores experiências para nossos clientes*”.

Em 2017, apenas a Caixa não citava no relatório e a inteligência artificial, porém em 2018 já encontramos nos relatórios internos. Assim, a partir de 2018 todos os bancos pesquisados citaram de alguma forma a inteligência artificial nos relatórios de desempenhos.



**Figura 4.** Dimensões do *Balanced Scorecard*

Na figura 4, as dimensões do BSC apresentam os resultados da pesquisa. **Fonte:** elaborado pelos autores.

Com base nessa classificação, o relacionamento sistêmico entre a inteligência artificial e o desempenho empresarial pelo modelo do *Balanced Scorecard* produziu a participação de 34% para a dimensão clientes, aproximadamente 25,5% para as perspectivas processos internos e aprendizagem e crescimento e apenas 15% para a dimensão financeira. Em síntese, a partir da pesquisa realizada, pode-se observar que acompanhar tendências e comparar o desempenho não é um processo simples e requer uma abordagem metodológica adequada. Para projetar e avaliar um sistema de inteligência artificial outros indicadores precisam ser identificados. O valor de negócios é derivado de análises conduzidas por informações de redes inteligentes.

Cada uma dessas perspectivas é traduzida em objetivos, metas e indicadores de desempenho que são monitorados sistematicamente em todos os níveis empresariais.

## 5 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

A avaliação de desempenho em cada perspectiva do BSC é requisito necessário para os bancos identificarem as áreas/medidas de melhoria podem ser priorizadas e melhoradas. Adicionalmente ferramentas e técnicas de análise de dados para maior precisão e validade de resultados podem ser implementadas.

Os resultados revelaram que, de fato, a implantação da inteligência artificial se mostra presente em todos os pilares do *Balanced Scorecard*. Sendo que os processos internos, clientes, clientes e aprendizagem e crescimento foram considerados relevante e consistente.

Recomenda-se que esta pesquisa seja realizada de forma qualitativa por meio de entrevistas, para fins comparativos de resultados, transitando para quantitativa. Sugere-se que amplie a abrangência da amostra para todas as instituições financeiras. Também seria interessante explorar as implicações gerais da inovação. Dessa forma, os resultados da análise crítica poderão ser validados com um estudo qualitativo para confirmar os achados desta evidência empírica no futuro.

Sugere-se também que mais estudos sejam necessários em estudos comparativos e levantamentos com outros bancos baseados nas dimensões do BSC.

Como limitações da pesquisa destaca-se, inicialmente, que os seus resultados deste estudo somente se aplicam às empresas pesquisadas. Outra limitação diz respeito à técnica de pesquisa utilizada, a Análise de Discurso Crítica, que resulta em dependência da interpretação do pesquisador, embora uma abordagem crítica da teoria não ter sido desenvolvida. Por último, é preciso considerar que a análise compreendeu somente os Relatórios divulgados, sem serem investigados outros meios que poderiam contribuir com os resultados da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- ABERNETHY, M.A.; BOUWENS, J.; VAN LENT, L. *The role of performance measures in the intertemporal decisions of business unit managers*. **Contemporary accounting research**, v. 30, n. 3, p. 925-961, 2013.
- APPELBAUM, et al. Impact of business analytics and enterprise systems on managerial accounting. **International Journal of Accounting Information Systems**, v. 25, p. 29-44, 2017.
- BALDWIN-MORGAN, A. A. Integrating artificial intelligence into the accounting curriculum. **Accounting education**, v. 4, n. 3, p. 217-229, 1995.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório de economia bancária**, 2017.
- BANKER, R. D.; DATAR, S. M. Sensitivity, precision, and linear aggregation of signals for performance evaluation. **Journal of Accounting Research**, v. 27, n. 1, p. 21-39, 1989.
- BARDIN, L. Análise de conteúdo. **Lisboa: edições**, v. 70, p. 225, 1977.
- BAXTER, R. J.; THIBODEAU, J. C. *Does the use of intelligent learning and assessment software enhance the acquisition of financial accounting knowledge?*. **Issues in Accounting Education**, v. 26, n. 4, p. 647-656, 2011.
- BRONZO et al. Improving performance aligning business analytics with process orientation. **International Journal of information management**, v. 33, n. 2, p. 300-307, 2013.
- BURNS, J.; SCAPENS, R. W. Conceptualizing management accounting change: an institutional framework. **Management accounting research**, v. 11, n. 1, p. 3-25, 2000.
- BURRITT, R.; CHRIST, K. Industry 4.0 and environmental accounting: a new revolution?. **Asian Journal of Sustainability and Social Responsibility**, v. 1, n. 1, p. 23, 2016.
- DA COSTA, C. Indústria 4.0: o futuro da indústria nacional. **Posgere (ISSN 2526-4982)**, v. 1, n. 4, p. 5-14, 2017.
- DATAR, S.; KULP, S. C.; LAMBERT, R. A. Balancing performance measures. **Journal of accounting research**, v. 39, n. 1, p. 75-92, 2001.

DOS SANTOS, V.; BEUREN, I. M.; CONTE, A. Uso de instrumentos do sistema de controle gerencial em Empresas Incubadas. **Contabilidade Vista e Revista**, v. 28, n. 3, p. 103-132, 2017.

DUTTA, S.; REICHELSTEIN, S. Leading Indicator Variables, Performance Measurement, and Long-Term Versus Short-Term Contracts. **Journal of Accounting Research**, v. 41, n. 5, p. 837-866, 2003.

FAIRCLOUGH, N. **Language and globalization**. Routledge, 2007.

FELIX, R.; DO PRADO FELIX, P.; TIMÓTEO, R. Balanced Scorecard: adequação para a gestão estratégica nas organizações públicas. **Revista do Serviço Público**, v. 62, n. 1, p. 51-74, 2011.

FELTHAM, G. A.; XIE, J. Performance measure congruity and diversity in multi-task principal/agent relations. **Accounting review**, p. 429-453, 1994.

FUCHS, K. O.; FUMAGALLI, L. A. W. O USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA FORMULAÇÃO DA ESTRATÉGIA ORGANIZACIONAL—UM ESTUDO DE APLICAÇÃO DA COMPUTAÇÃO COGNITIVA EM EMPRESAS. **Caderno PAIC**, v. 17, n. 1, p. 17-22, 2016.

GRANDE, J. F.; BEUREN, I. Mudanças de práticas de contabilidade gerencial: aplicação da análise de discurso crítico no relatório da administração de empresa familiar. **Revista Base (Administração e Contabilidade) da UNISINOS**, v. 8, n. 2, 2011.

GRAY, K. Harm concerns predict moral judgments of suicide: Comment on Rottman, Kelemen and Young (2014). **Cognition**, v. 133, n. 1, p. 329-331, 2014.

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: É POSSÍVEL APLICAR NO MERCADO FINANCEIRO? . **Finance One**, 21 de fev. 2018. Disponível em: <<https://financeone.com.br/inteligencia-artificial-mercado-financeiro/>>

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. **A estratégia em ação: balanced scorecard**. Gulf Professional Publishing, 1997.

KOWALCZYK, M.; BUXMANN, P. An ambidextrous perspective on business intelligence and analytics support in decision processes: Insights from a multiple case study. **Decision Support Systems**, v. 80, p. 1-13, 2015.

LUGER, G. F. **Inteligência Artificial-: Estruturas e estratégias para a solução de problemas complexos**. Bookman, 2004.

MARKOFF, J.; LOHR, S. The race is on to control artificial intelligence, and tech's future. **New York Times**, 2016.

MARX, F.; WORTMANN, F.; MAYER, J. H. A maturity model for management control systems. **Business e information systems engineering**, v. 4, n. 4, p. 193-207, 2012.

MCAFEE, et al. Big data: the management revolution. **Harvard business review**, v. 90, n. 10, p. 60-68, 2012.

MENDONÇA, C. M. C.; DE ANDRADE, A. M. V.; NETO, M. V. S. Uso da IoT, Big Data e inteligência artificial nas capacidades dinâmicas. **Revista Pensamento Contemporâneo em Administração**, v. 12, n. 1, p. 131-151, 2018.

NORVIG, P.; RUSSELL, S. **Inteligência Artificial: Tradução da 3a Edição**. Elsevier Brasil, 2014.

OWUSU, A. *Business intelligence systems and bank performance in Ghana: The balanced scorecard approach*. **Cogent Business e Management**, v. 4, n. 1, p. 1364056, 2017.

PACHECO, A. C. C. A indústria 4.0 e seu impacto na estratégia das organizações: estudo de caso em uma empresa de treinamentos em informática. 2017.

PETRINI, M.; POZZEBON, M. Managing sustainability with the support of business intelligence: Integrating socio-environmental indicators and organisational context. **The Journal of Strategic Information Systems**, v. 18, n. 4, p. 178-191, 2009.

PISCHING, M. A. **Arquitetura para descoberta de equipamentos em processos de manufatura com foco na indústria 4.0**. 2017. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

PORTO, E. G. A BUSCA PELA EFICIÊNCIA NA FISCALIZAÇÃO DA GESTÃO PÚBLICA: A UTILIZAÇÃO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PARA APERFEIÇOAMENTO DO CONTROLE DAS FINANÇAS PÚBLICAS. **Revista de Direito da Empresa e dos Negócios**, v. 1, n. 2, p. 4-31, 2017.

REICHELSTEIN, S. Investment decisions and managerial performance evaluation. **Review of Accounting Studies**, v. 2, n. 2, p. 157-180, 1997.

RIKHARDSSON, P.; YIGITBASIOGLU, O. Business intelligence e analytics in management accounting research: Status and future focus. **International Journal of Accounting Information Systems**, v. 29, p. 37-58, 2018.

ROBLEK, V.; MEŠKO, M.; KRAPEŽ, A. A complex view of industry 4.0. **Sage Open**, v. 6, n. 2, p. 2158244016653987, 2016.

ROCHA, C. S.; DOS REIS NETO, J. F. A Relevância da Gestão do Conhecimento na Tomada de Decisão: o Uso da Ferramenta Balanced Scorecard. **Revista de Ciências Gerenciais**, v. 21, n. 33, p. 36-42, 2017.

ROGERSON, W. P. Intertemporal cost allocation and managerial investment incentives: A theory explaining the use of economic value added as a performance measure. **Journal of Political Economy**, v. 105, n. 4, p. 770-795, 1997.

RUSSO, P. T.; PARISI, C. Proposta de Modelização na Teoria Institucional: Uma Abordagem de Institucionalização do Balanced Scorecard-BSC pelas Organizações. **Revista de Finanças e Contabilidade da Unimep**, v. 1, n. 1, p. 68-83, 2014.

SILVA, A. H. FOSSÁ, M. I. T. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Dados em Big Data**, v. 1, n. 1, p. 23-42, 2017.

SIMON, H. A. Models of man; social and rational. 1957.

SOUZA, M. C. **O uso de inteligência artificial no ensino de contabilidade**. 2014. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

STURM, R.; POLLARD, C.; CRAIG, J. **Application performance management (apm) in the digital enterprise: managing applications for cloud, mobile, iot and ebusiness**. Morgan Kaufmann, 2017.

SUTTON, S. G.; HOLT, M.; ARNOLD, V. “*The reports of my death are greatly exaggerated*”—Artificial intelligence research in accounting. **International Journal of Accounting Information Systems**, v. 22, p. 60-73, 2016.

TABATABAEI, S. A. N. et al. Presenting Sustainable HRM Model Based on Balanced Scorecard in Knowledge-based ICT Companies (The Case of Iran). **Economics e Sociology**, v. 10, n. 2, p. 107, 2017.

WAMBA, S. F. et al. Big data analytics and firm performance: Effects of dynamic capabilities. **Journal of Business Research**, v. 70, p. 356-365, 2017.

*World Economic Forum*. Preparado com colaboração da Deloitte, agosto, 2018.

YASSIN, M.; GUINDY, M. El. *Management Accounting Change and the Contemporary Business Environment: An Article Review*. **Journal of Empirical Research in Accounting e Auditing**, v. 4, n. 01, p. 7-22, 2017.