

# TRANSFORMAÇÃO DIGITAL E DESEMPENHO NO SETOR BANCÁRIO: UMA ABORDAGEM COM ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS

DIGITAL TRANSFORMATION AND BANKING INDUSTRY PERFORMANCE:  
AN APPROACH TO DATA ENVELOPMENT ANALYSIS

## **Josiane Piva Testolin da Silva Caraffini**

Doutoranda em Administração na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) (Porto Alegre/Brasil).  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3924-3793>  
E-mail: [josianetsc@gmail.com](mailto:josianetsc@gmail.com)

## **Lauren Dal Bem Venturini**

Doutoranda em Contabilidade na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) (Florianópolis/Brasil).  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4185-9842>  
E-mail: [laurenventurini@hotmail.com](mailto:laurenventurini@hotmail.com)

## **Ariel Behr**

Doutor em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) (Porto Alegre/Brasil).  
Professor do Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais, do Programa de Pós-Graduação em Administração (PPGA/EA) e do Programa de Pós-Graduação em Controladoria e Contabilidade (PPGCONT) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Porto Alegre/Brasil).  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9709-0852>  
E-mail: [behr.ariel@gmail.com](mailto:behr.ariel@gmail.com)

## **Romina Batista de Lucena de Souza**

Doutora em Economia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Porto Alegre/Brasil).  
Docente do Curso de Ciências Contábeis da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Porto Alegre/Brasil).  
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8282-262X>  
E-mail: [rominabls@gmail.com](mailto:rominabls@gmail.com)

Recebido em: 16 de abril de 2023  
Aprovado em: 14 de junho de 2023  
Sistema de Avaliação: Double Blind Review  
RGD | v. 20 | n. 2 | p. 54-79 | jul./dez. 2023  
DOI: <https://doi.org/10.25112/rgd.v20i2.3262>

## RESUMO

O estudo analisa o impacto da transformação digital no desempenho de bancos brasileiros, no período de 2013 a 2017. Utilizou-se a Análise Envoltória de Dados (DEA) para calcular os escores de eficiência dos bancos com maior representatividade em ativos totais e que, concomitantemente, divulgaram iniciativas voltadas à transformação digital em seus relatórios, sendo eles: Banco do Brasil, Bradesco, Itaú e Caixa Econômica Federal. Identificaram-se ações voltadas ao fortalecimento dos canais digitais e que os bancos mais eficientes foram os com menor utilização dos canais convencionais para a realização de transações com seus clientes. Os bancos Bradesco e Itaú apresentaram eficiência máxima em 2015 e 2016, e o Banco do Brasil em 2017. Já a Caixa Econômica Federal não foi eficiente nos anos analisados. Essa análise de desempenho auxilia a melhoria da gestão dos bancos e, indiretamente, a sociedade, visto que são os principais usuários dessas organizações.

**Palavras-chave:** DEA. Desempenho Financeiro. Eficiência. Setor Bancário. Transformação Digital.

## ABSTRACT

The study analyzes the impact of the digital transformation on the performance of Brazilian banks, in the period from 2013 to 2017. Data Envelopment Analysis (DEA) was used to calculate the efficiency scores of banks with greater representation in total assets and which, at the same time, disclosed initiatives aimed at digital transformation in their reports, namely: Banco do Brasil, Bradesco, Itaú and Caixa Econômica Federal. Actions aimed at strengthening digital channels were identified and that the most efficient banks were those with less use of conventional channels to carry out transactions with their customers. The banks Bradesco and Itaú showed maximum efficiency in 2015 and 2016 and the Banco do Brasil in 2017. Caixa Econômica Federal, on the other hand, was not efficient in the years analyzed. This performance analysis helps to improve bank management and, indirectly, society, as they are the main users of these organizations.

**Keywords:** DEA. Financial Performance. Efficiency. Banking Sector. Digital Transformation.

## 1 INTRODUÇÃO

Empresas de diversos setores têm realizado nos últimos anos uma série de iniciativas para a utilização de novas tecnologias digitais e, conseqüentemente, usufruir de seus benefícios (Matt; Hess; Belian, 2015). As tecnologias digitais oportunizam às empresas acelerarem seu crescimento e sua produtividade, porém a relação entre esses benefícios e os gastos com estas novas tecnologias ainda não é muito clara (World Economic Forum, 2018). Tanto no cenário global como no cenário brasileiro, o setor bancário é um dos com maior investimento em tecnologia, ficando próximo da posição dos gastos dos governos (Federação Brasileira de Bancos, 2018).

De acordo com o *Banking Expert Survey – 2017*, no Brasil, 60% dos bancos de grande porte já possuem sua estratégia de transformação digital definida e 40% estão em fase de desenvolvimento. Essa mesma pesquisa revelou que no *ranking* dos motivadores da transformação digital, em primeiro lugar está a busca pela satisfação dos clientes, seguida de aspectos financeiros como o aumento de receita e a redução de custos operacionais (GFT, 2017). Desse modo, observa-se preocupação das instituições financeiras em evoluírem tecnologicamente, mas de modo eficiente.

Por outro lado, esta é uma missão desafiadora para os bancos já estabelecidos, pois precisam conciliar sua capacidade de inovação e digitalização com seus sistemas e processos legados (Sia; Soh; Weill, 2016). Essa instigação é devida a transformação digital abranger, além da implementação de tecnologias, a revisão de questões relativas à gestão, ao negócio, às pessoas e à eficiência operacional (Nadeen *et al.*, 2018).

A adoção de tecnologias digitais pode gerar novos produtos e processos de negócios que exigem uma mudança organizacional (Luna *et al.*, 2023), tornando-se pertinente identificar facilitadores da transformação digital (Nwankpa; Roumani, 2016), assim como o impacto no desempenho das organizações gerado por esse fenômeno. Por outro lado, o efeito da transformação digital no desempenho da empresa não é uma relação simples, sendo necessário examinar aspectos relativos à digitalização dos serviços e as possíveis influências no desempenho da empresa (Saldanha *et al.*, 2017).

A influência da inovação tecnológica no desempenho dos bancos foi investigada por Meepadung, Tang e Khang (2009) ao compreenderem o impacto das transações baseadas em tecnologia da informação (TI) na eficiência das agências de um banco. Já Hooy e Chan (2014) mediram a eficiência relativa dos bancos comerciais na Malásia, considerando a inovação tecnológica nos serviços bancários. Stoica, Mehdian e Sargu (2015) identificaram como a inovação no sistema financeiro, representada pelo *internet banking*, contribuiu para a melhoria da eficiência dos bancos romenos. A mensuração do desempenho,

utilizando indicadores contábil-financeiros, de bancos com atuação no Brasil foi analisada nos estudos de Oliveira, Macedo e Corrar (2011) e Mendonça, Souza e Campos (2016).

Desta forma, observa-se carência de estudos relacionados à transformação digital, principalmente abordando esse tema com enfoque nos resultados alcançados no âmbito dos bancos brasileiros. O setor bancário é considerado de extrema importância para o desenvolvimento econômico de um país, e, nesse horizonte, sem ser eficiente é pouco provável que consiga alavancar o crescimento econômico da nação (Carneiro; Salgado Junior; Macoris, 2016). Diante do exposto, o problema de pesquisa deste estudo é: qual o impacto da transformação digital no desempenho dos bancos brasileiros no período de 2013 a 2017? Para responder o questionamento, o objetivo é analisar o impacto da transformação digital no desempenho de bancos brasileiros, no período de 2013 a 2017.

Para tanto, esta pesquisa analisa as iniciativas bancárias de transformação digital nos bancos e, posteriormente o desempenho de ter ações digitais mediante a aplicação da Análise Envoltória de Dados (DEA) e indicadores contábil-financeiros. Inclui-se a variável de percentual de utilização dos canais convencionais nas transações bancárias, como representativa da transformação digital, não considerada em estudos anteriores de análise de desempenho pela DEA. Assim, subsidia de forma prática a mensuração do desempenho do setor bancário, e busca incorporar uma linha de debate frente a um fenômeno recente, a transformação digital. A DEA é escolhida por ser uma técnica não paramétrica e que propicia conhecer a unidade mais eficiente, bem como os escores de eficiência, e, com isso, realizar *ranking*, fornecer as melhorias necessárias para as ineficientes serem eficientes e embasar recomendações de natureza gerencial (Oliveira; Macedo; Corrar, 2011).

Neste contexto, em termos empíricos, possibilita-se conhecimento sobre as principais iniciativas que suportam a transformação digital dos bancos brasileiros e a eficiência deles, que contempla avaliação da transformação digital. Além do mais, essa análise de desempenho auxilia a melhoria da gestão dos bancos e, indiretamente, a sociedade, visto que são os principais usuários dessas organizações. No aspecto teórico, amplia-se o debate relacionado à gestão eficaz em bancos, ao se analisar eficiência abrangendo as tecnologias digitais.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Com o propósito de ampliar as reflexões teóricas sobre o tema, nesta seção abordam-se os seguintes itens: transformação digital, análise envoltória de dados e estudos anteriores.

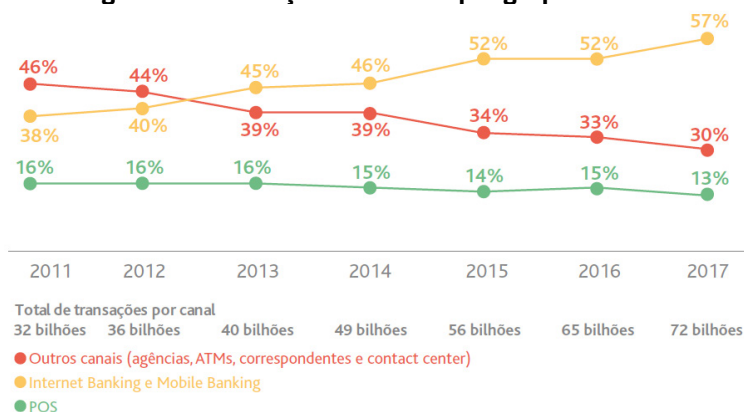
## 2.1 TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

A transformação digital está relacionada à adoção de processos e práticas de negócios para responder às tendências digitais (Kane, 2017). Conforme esse autor, é necessário se adaptar a forma como os clientes, parceiros, funcionários e concorrentes usam as tecnologias digitais, para ajudar a organização a competir de forma efetiva. A tecnologia pode ajudar a organização a se destacar frente à concorrência, ao facilitar o aprimoramento da qualidade de produto/serviço, que possa atender melhor às necessidades dos clientes (Luna *et al.*, 2023). Porém, no relacionamento com o cliente, não é apenas o produto/serviço que está em análise, é preciso que o cliente se identifique com a marca e a empresa, sinta-se alguém que possui desejos e necessidades de consumos atendidos (Santos; Barth; Freitas, 2011).

Nesse sentido, as tecnologias digitais são empregadas com o objetivo de promover a evolução dos negócios, seja pela criação de novos modelos de negócios, pela melhoria da experiência do cliente, ou ainda pela otimização da operação (Fitzgerald *et al.*, 2013; Hanelt *et al.*, 2015). As tecnologias digitais constituem-se em tecnologias móveis, mídias sociais, *cloud computing*, análise de *big data*, *internet* das coisas e inteligência artificial (Sanchez; Zuntini, 2018), entre as quais se destacam as tecnologias móveis para atendimento às necessidades dos clientes em grande escala (Schallmo; Williamns; Boardman, 2017), assim como para a geração de eficiência (Ardizzi; Crudu; Petraglia, 2018).

No setor bancário a disponibilização de canais digitais, tais como *internet banking*, *mobile banking* e plataformas de pagamento digital, expande a oferta dos serviços bancários por meio de tecnologias inovadoras (OZILLI, 2018), que antes eram possíveis somente pelos canais convencionais, constituídos por agências físicas, caixas eletrônicos (ATM), correspondentes bancário e telefone. A Figura 1 apresenta o percentual das transações bancárias por grupo de canal, de 2011 a 2017, de 24 bancos com atuação no Brasil, as quais representam 91% dos ativos do setor bancário brasileiro na data-base de dez/2017.

**Figura 1 – Transações bancárias por grupo de canal**



Fonte: Federação Brasileira de Bancos (2018, p. 24).

Conforme ilustra a Figura 1, a utilização dos canais digitais ultrapassou em 2013 as transações realizadas nos canais convencionais. Em 2015, já era maior que a soma das transações realizadas nos canais convencionais e nos pontos de venda (cartão de débito e cartão de crédito), demonstrando ser o canal que catalisa grande parte dos esforços dos bancos brasileiros para a digitalização de seus serviços.

## 2.2 ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)

No setor bancário, o uso de indicadores contábil-financeiros mostra-se como uma das fontes de informações necessárias em qualquer abordagem sobre a análise do desempenho organizacional (Souza; Macedo, 2009; Oliveira; Macedo; Corrar, 2011; Mendonça; Souza; Campos, 2016). Por sua vez, o padrão de avaliação de desempenho pode ser segregado em dois grupos, eficiente e ineficiente, para identificação de melhores e piores práticas relacionadas com alta e baixa eficiência (Souza; Macedo, 2009). De acordo com Gomes, Oliveira e Matias (2017), a eficiência é verificada confrontando-se a situação atual com uma situação ótima, considerando a combinação de recursos e/ou produtos. O resultado deste comparativo pode auxiliar na avaliação do desempenho em relação aos seus concorrentes, assim como contribui para a identificação entre a utilização potencial de uma tecnologia e seu nível atual.

Nesse contexto, a Análise Envoltória de Dados (DEA) apresenta-se com uma metodologia adequada para mensuração do desempenho entre empresas (Souza; Macedo, 2009; Oliveira; Macedo; Corrar, 2011; Gomes; Oliveira; Matias, 2017). A DEA é uma técnica não paramétrica (Périco; Rebelatto; Santana, 2008) que denomina as unidades a serem analisadas como DMU (*Decision Making Unit*), ou seja, unidades tomadoras de decisão, envolvidas em um processo de transformação que exige a tomada de decisão sobre a utilização de insumos (*inputs*) para a produção de bens e/ou serviços (*outputs*) (Mendonça; Souza; Campos, 2016).

Segundo Périco, Rebelatto e Santana (2008), os modelos da DEA mais amplamente utilizados são o CCR e BCC. O modelo CCR (desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes), ou ainda conhecido como modelo CRS - *Constant Returns to Scale* (Mendonça; Souza; Campos, 2016), trabalha com retornos constantes de escala, ou seja, qualquer variação nas entradas (*inputs*) produz variação proporcional nas saídas (*outputs*), enquanto o BCC (desenvolvido por Banker, Charnes e Cooper), também chamado de *Variable Returns to Scale* (VRS), abrange retornos variáveis de escala (Oliveira; Macedo; Corrar, 2011). Ambos os modelos podem ser utilizados com orientação a *inputs*, que busca uma melhora na eficiência por meio da redução de *inputs* e manutenção do nível de *outputs*, ou orientação a *outputs* que objetiva a maximização do nível de *outputs* com a manutenção do consumo dos *inputs* (Périco; Rebelatto; Santana, 2008).

A DEA tem sido aplicada oportunamente no setor bancário para responder questões relativas ao desempenho organizacional (Macedo; Santos; Silva, 2006; Carneiro; Salgado Junior; Macoris, 2016).

Desta forma, estudos utilizando este método têm buscado analisar o impacto da inovação tecnológica no desempenho dos bancos, como Meepadung, Tang e Khang (2009) ao identificarem o impacto das transações baseadas em tecnologia da informação na eficiência das agências de um banco. Hooy e Chan (2014) mediram a eficiência relativa dos bancos comerciais na Malásia, considerando a inovação tecnológica nos serviços bancários. Stoica, Mehdian e Sargu (2015) identificaram como a inovação no sistema financeiro, representada pelo *internet banking*, contribuiu para a melhoria da eficiência dos bancos romenos. Também são verificadas pesquisas voltadas à mensuração do desempenho utilizando indicadores contábil-financeiros, como as de Oliveira, Macedo e Corrar (2011) e Mendonça, Souza e Campos (2016) que analisaram o desempenho de bancos com atuação no Brasil.

### 2.3 ESTUDOS RELACIONADOS

A análise dos impactos das inovações tecnológicas, assim como a avaliação do desempenho dos bancos tem sido objeto de pesquisa nacional e internacional. Os resultados destes estudos são evidenciados no Quadro 1, em ordem cronológica. Essa investigação priorizou as pesquisas que abordassem relações de desempenho e/ou da transformação digital em bancos. Isso possibilitou compreender, no âmbito nacional e internacional, as associações averiguadas no que tange as estratégias dos bancos para uma melhor performance empresarial.

**Quadro 1 – Estudos relacionados à temática estudada**

<b>Autor/Ano</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Achados</b>
Meepadung, Tang e Khang (2009)	Investigar o impacto das transações eletrônicas na eficiência das agências de um banco da Tailândia.	Os resultados revelaram diferenças significativas nos escores de eficiência média entre as agências do banco estudado. Identificaram que as transações eletrônicas e a eficiência na obtenção de lucro se correlacionaram significativamente. Adicionalmente indicaram que a TI era um fator importante na qualidade do serviço das agências.
Oliveira, Macedo e Corrar (2011)	Analisar o desempenho de oito bancos, mediante a aplicação de Análise Envolvória de Dados (DEA) a um conjunto de indicadores contábil-financeiros.	Os resultados indicaram que apenas um dos bancos foi eficiente nos três períodos sob análise (ano de 2008 e primeiro semestre de 2009). Bancos que fizeram alterações societárias relevantes mantiveram ou melhoraram os índices de desempenho.
Hooy e Chan (2014)	Medir a eficiência relativa dos bancos comerciais na Malásia, considerando a inovação tecnológica nos serviços bancários.	Identificou que os bancos estrangeiros em geral são relativamente ineficientes em comparação com os bancos locais da Malásia. Os resultados do estudo sugerem que a inovação nos serviços bancários contribuiu para diferenciação da eficiência relativa dos bancos, assim como o banco que fornece melhores serviços baseados em tecnologia adquire vantagem competitiva perante seus concorrentes.
Stoica, Mehdián e Sargu (2015)	Analisar como a inovação no sistema financeiro, representada pelos serviços bancários pela <i>internet</i> , contribui para a melhoria da eficiência dos bancos romenos.	Os resultados sugerem a existência de duas estratégias adotadas pelos bancos: a orientada ao uso do <i>internet banking</i> , a qual apenas alguns dos bancos demonstram o uso com eficiência; e a abordagem mista entre o <i>internet banking</i> e ações de redução de custos, a qual é utilizada pela maioria dos bancos estudados.
Mendonça, Souza e Campos (2016)	Analisar o desempenho das seis maiores instituições bancárias com atuação no Brasil, no período de 2012 a 2014.	A partir dos resultados, identificou que o Itaú e a Caixa alcançaram eficiência máxima em todos os anos de análise. Os resultados também indicaram que o Índice de Eficiência Operacional e o Retorno sobre Patrimônio Líquido foram os índices problemáticos na avaliação do desempenho dos bancos estudados.
Ardizzi, Crudu e Petraglia (2018)	Identificar a relação entre o uso dos serviços bancários eletrônicos e os custos operacionais dos bancos italianos.	O estudo aponta não haver um aumento da eficiência nos custos devido à difusão dos caixas eletrônicos (ATMs). Por outro lado, a utilização dos serviços bancários eletrônicos mostra um efeito significativo em termos de redução da ineficiência nos custos.

**Fonte: elaborado a partir dos dados obtidos na pesquisa (2018).**

Com base no Quadro 1, verifica-se que os estudos anteriores fizeram avanços importantes para a identificação dos impactos da inovação tecnológica e dos gastos em tecnologia no desempenho do setor bancário. No entanto, ainda se faz necessário ampliar o relacionamento do uso dos canais digitais,



e/ou outras tecnologias digitais, com o desempenho organizacional. Percebe-se que os impactos no desempenho em termos de receitas ou custos, advindos da transformação digital, receberam atenção acadêmica relativamente limitada, particularmente no contexto brasileiro. Assim, este estudo diferencia-se por avaliar o impacto da transformação digital no desempenho dos bancos brasileiros e por apresentar as iniciativas de ampliação das soluções digitais pelos bancos averiguados.

### **3 METODOLOGIA**

A pesquisa realizada neste estudo é classificada pela forma de abordagem do problema como quantitativa (Raupp; Beuren, 2006), tendo em vista que, por meio da aplicação de uma técnica não paramétrica, agrega-se às informações dos bancos que fazem parte da amostra, procurando demonstrar características a respeito do desempenho destes. De acordo com os objetivos, a pesquisa classifica-se como descritiva (Raupp; Beuren, 2006), pois se concentra no registro, análise e interpretação de informações relacionadas ao impacto da transformação digital no desempenho de empresas do setor bancário. De acordo com os procedimentos técnicos utilizados para a obtenção dos dados, classifica-se como uma pesquisa documental (Gil, 2017), uma vez que as informações provêm de documentos, tais como demonstrações financeiras e relatórios divulgados pelos bancos.

A população da pesquisa caracterizou-se pelos bancos brasileiros, que correspondem ao conjunto de elementos com certas características definidas para determinado estudo, e a amostra configura-se como não probabilística, que se utiliza de critérios definidos pelo pesquisador para a sua construção (Colauto; Beuren, 2006). Para compor a amostra, foram selecionados os quatro maiores bancos do Brasil em Ativos Totais e que, concomitantemente, apresentaram divulgação em seus relatórios de iniciativas voltadas à transformação digital, sendo eles: Banco do Brasil S. A. (Banco do Brasil, 2018), Banco Bradesco S. A. (Bradesco, 2018), Caixa Econômica Federal (Caixa, 2018) e Banco Itaú Unibanco S. A. (Itaú, 2018). Conforme dados do Banco Central do Brasil (2018), estes bancos representam 60% dos ativos das instituições financeiras no Brasil em 31/12/2017.

Os procedimentos para a coleta dos dados consideraram as demonstrações financeiras e demais relatórios, divulgados no sítio eletrônico das empresas selecionadas, dos anos de 2013 a 2017. Para evidenciar o impacto da transformação digital no desempenho dos bancos, aplicou-se o modelo de Análise Envoltória de Dados (DEA), que permite a comparação do desempenho entre os bancos analisados, com a utilização de um resultado único e multicriterial, assim como tem sido considerada uma ferramenta adequada para avaliar a eficiência e embasar recomendações de natureza gerencial (Oliveira; Macedo; Corrar, 2011).

Em virtude de a DEA tratar-se de um método multicritério, recomenda-se a utilização de indicadores com resultado “quanto menor melhor” como *inputs* e “quanto maior melhor” para *outputs* (Souza; Macedo, 2009; Oliveira; Macedo; Corrar, 2011; Mendonça; Souza; Campos, 2016). Desta forma, selecionou-se como variáveis de *input* o Percentual das Transações nos Canais Convencionais (Transac.) e o Índice de Eficiência Operacional (IEO), e como de *output* o Retorno sobre o Patrimônio Líquido (RPL) e o Índice de Cobertura Operacional (ICO). O Quadro 2 ilustra a descrição destas variáveis.

**Quadro 2 – Descrição das variáveis**

<b>Input</b>	<b>Descrição</b>
Transac.	Percentual das transações realizadas pelos clientes dos bancos nos canais convencionais, tais como, agência, posto de atendimento, caixa eletrônico e telefone. Um dos indicativos da transformação digital nos bancos são as transações nos canais digitais, <i>internet</i> e <i>mobile banking</i> , assim este indicador é do tipo quanto menor, melhor.
IEO	Este indicador objetiva demonstrar o percentual que os custos indiretos consomem do resultado vinculado ao produto bancário (intermediação financeira mais a receita de serviços). É um índice do tipo quanto menor, melhor.
<b>Output</b>	<b>Descrição</b>
RPL	Mostra o retorno dos recursos investidos após a apuração do resultado líquido, em linhas gerais, representa os objetivos de maximização de receitas, do resultado da intermediação financeira e do resultado operacional. É um indicador do tipo quanto maior, melhor.
ICO	Demonstra o percentual dos custos indiretos que são cobertos pelas receitas não vinculadas ao produto bancário, representando desta forma os objetivos de maximização das receitas e otimização dos custos. É um indicador do tipo quanto maior, melhor.

**Fonte: elaborado a partir dos dados da pesquisa (2018).**

O Índice de Eficiência Operacional (IEO) e o Retorno sobre o Patrimônio Líquido (RPL) foram selecionados com base nos estudos de Macedo, Santos e Silva (2006), Oliveira, Macedo e Corrar (2011) e Mendonça, Souza e Campos (2016), e o Percentual das Transações nos Canais Convencionais (Transac.) foi adaptado de Ardizzi, Crudu e Petraglia (2018). O Índice de Cobertura Operacional (ICO) foi empregado por se tratar de um indicador relevante na análise de eficiência de instituições financeiras (Matias *et al.*, 2014). Registra-se que, as informações dessas *proxies* selecionadas foram extraídas dos relatórios financeiros dos bancos que compõem a amostra de forma anualizada de 2013 a 2017.

Em relação à análise dos dados, inicialmente observam-se as iniciativas de transformação digital dos bancos da amostra de 2013 a 2017 e, na sequência, aplica-se o modelo DEA CCR, com orientação a *inputs*, com avaliação dos resultados pela fronteira padrão, sendo utilizado o software SIAD – Sistema Integrado de Apoio à Decisão (Ângulo Meza *et al.*, 2005) para cálculo da eficiência. Adota-se a orientação *input*, tendo em vista que se busca aumento dos insumos mantendo o nível de *output*, assim como em

Gomes, Oliveira e Matias (2017). Ainda, apresenta-se *ranking* de eficiência e melhorias necessárias nos *inputs* e *outputs* para os ineficientes serem eficientes, ou seja, alcançarem a fronteira da eficiência. Portanto, de forma geral, utilizou-se a análise descritiva, que objetiva o auxílio na tomada de decisão entre aceitar ou rejeitar relações entre fenômenos, assim como fazer inferências fidedignas de observações empíricas (Colauto; Beuren, 2006).

#### 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Apresentam-se nessa seção, as iniciativas de transformação digital dos bancos objeto deste estudo. Na sequência, a análise do seu desempenho, de modo a fornecer evidências sobre a eficiência do setor bancário brasileiro com ênfase no tema da transformação digital *versus* desempenho.

##### 4.1 INICIATIVAS DE TRANSFORMAÇÃO DIGITAL

Para elucidar a transformação digital nos bancos e ratificar a variável de transação em canais convencionais utilizada nesta pesquisa, foram identificadas, nos documentos divulgados pelos bancos, as principais iniciativas que suportam a transformação digital no período de 2013 a 2017. As Tabelas 1 a 4 resumem as iniciativas de cada banco.

**Tabela 1 – Principais iniciativas de transformação digital do Banco do Brasil**

Ano	Iniciativa
2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa de Transformação Tecnológica (PTT) para reorganização da metodologia de desenvolvimento de software.</li> <li>- Programa de Otimização de Recursos de TI (PORTI) para geração de eficiência no uso de recursos de TI.</li> <li>- Aperfeiçoamento da tecnologia de <i>QR-Code</i>, para pagamento de boletos via <i>smartphones</i>.</li> <li>- Modernização do <i>mobile banking</i>, possibilitando a emissão de comprovantes das transações, reconhecimento automático do código de barras de boletos recebidos pelo <i>e-mail</i>.</li> </ul>
2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definição de uma plataforma para desenvolvimento, gestão e novas soluções de mobilidade, para tornar o <i>mobile banking</i> um dos principais canais de negócios.</li> <li>- Fomento das capacidades relacionadas às competências digitais, visando preparar a transformação digital do banco.</li> <li>- Aplicação de abordagens, como <i>big data</i>, <i>cloud computing</i>, métodos ágeis e experiência do cliente.</li> </ul>
2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inauguração de 104 agências digitais, com a utilização de soluções como mensagens instantâneas e videochamada, com horário de atendimento estendido.</li> <li>- Aplicativo que permite compras nas funções débito e crédito utilizando o celular.</li> <li>- Disponibilização da contratação de financiamento de veículos pelo canal <i>mobile</i>.</li> <li>- Aplicativo UniBB Mobile para disponibilização de peças educacionais.</li> </ul>

2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definição da Transformação Digital como direcionador estratégico; e como prioridade estratégica a melhoria da produtividade pela simplificação de processos e transformação digital.</li> <li>- Readequação da rede de atendimento com ampliação dos serviços pelos canais digitais.</li> <li>- Solução tecnológica para atualização do cadastro de beneficiários do INSS.</li> <li>- Lançamento da abertura de conta pelo <i>mobile banking</i>.</li> <li>- Gerenciador financeiro para <i>mobile</i>, com consulta a extratos de ordens judiciais, assinatura digital em contratos de câmbio e menu de liberação e extratos de recebíveis.</li> <li>- Aplicativo Ourocard, que permite o pagamento de compras com a aproximação do celular.</li> <li>- Alocação do módulo de segurança em <i>cloud</i> e disponibilização do registro de ocorrências de contestação de cartão pelo cliente no canal <i>mobile</i>.</li> <li>- Aplicativo BB GeoMapa Rural, que registra a localização das áreas financiadas.</li> <li>- Ampliação das opções em canais de autoatendimento (<i>mobile, internet</i> e caixas eletrônicos - ATM), com a possibilidade de consulta do extrato de financiamentos rurais.</li> <li>- Criação do Laboratório Avançado (Labbs), para experimentação de projetos e soluções tecnológicas com potencial de inovação radical em processos, produtos e serviços.</li> </ul>
2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Programa Estratégico Salas de Guerra - Transformação Digital, voltado às iniciativas estratégicas para reforçar o posicionamento, a cultura de inovação, melhorar a eficiência, intensificar a transformação digital e aprimorar as competências digitais e de liderança.</li> <li>- Lançamento da campanha institucional “#maisque digital”.</li> <li>- Aprimoramento dos instrumentos de orçamento e mensuração de resultados em canais digitais.</li> <li>- Parceria com o Facebook e com a IBM que permitirá aos clientes realizar transações por meio da rede social sem a necessidade de entrar no aplicativo do banco.</li> <li>- Fale com seu Gerente, com acesso pela <i>internet</i> ou pelo aplicativo BB.</li> <li>- <i>Chatbot</i>, atendimento realizado no Facebook por meio de um assistente virtual que utiliza a tecnologia cognitiva para receber mensagens via Messenger.</li> <li>- Plataforma BB 3.0 com um bloco de indução de negócios para incentivar a utilização dos canais digitais.</li> <li>- Gerenciador Financeiro Produtor Rural e demais ferramentas entregues pelo Projeto Agro Digital que consistem em <i>tracking</i> e análise prévia de propostas via <i>mobile</i>.</li> </ul>

**Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2018).**

Tendo em vista as iniciativas divulgadas pelo Banco do Brasil, identifica-se a simplificação de processos e a transformação digital como indutores para a melhoria da produtividade e ganho de eficiência, investindo desta forma, em soluções de mobilidade e integração tecnológica. Essa modernização detém estratégias que visam atender aos critérios de usabilidade e navegação de forma simplificada de pessoas físicas, pessoas jurídicas, bem como de, outros segmentos, como da atividade rural. Dessa maneira, percebe-se avanço gradativo para alteração dos canais convencionais para a ampla digitalização dos serviços (Sanchez; Zuntini, 2018) pelo Banco do Brasil.

**Tabela 2 – Principais iniciativas de transformação digital do Banco Bradesco**

Ano	Iniciativa
2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SIPAT Digital, para substituição do formato tradicional.</li> <li>- Aplicativo para "Google Glass" que permite aos usuários mesclar o mundo físico e digital.</li> <li>- Criação do Comitê Executivo de Inovação.</li> <li>- Aplicativo Bradesco <i>Trading</i> para operação no mercado de ações.</li> <li>- Cartão pré-pago "Global <i>Travel Card</i>", com recarga diretamente pelo <i>Internet Banking</i>.</li> <li>- Net Empresa com novas funcionalidades para gestão do fluxo de caixa.</li> <li>- Reformulação do <i>site</i> Bradesco Universitários, com simplificação da navegação e disponibilização de conteúdo específico para os estudantes.</li> <li>- Repaginada do <i>site</i> Click Conta com alteração do <i>layout</i> e disponibilização de conteúdo específico para o perfil de clientes.</li> </ul>
2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Validação Digital por meio da leitura óptica do <i>token</i> físico ou da tecnologia <i>QR-code</i> integrada ao aplicativo Bradesco.</li> <li>- Acesso Grátis, que permite que o cliente acesse a conta sem consumir o plano de dados.</li> <li>- Depósito de Cheque via Celular, sem a necessidade de enviar o cheque físico ao Banco.</li> <li>- Disponibilização no <i>F.Banking</i> da consulta de planos de Previdência e manutenção de conteúdos frequentes sobre o uso de canais digitais, incluindo o <i>internet banking</i> e o <i>F.Banking</i>.</li> <li>- Touch ID para usuários do aplicativo Bradesco Prime.</li> <li>- InovaBra, programa para incentivar e descobrir projetos inovadores de <i>startups</i>.</li> </ul>
2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Crédito Imobiliário Digital que permite a contratação com um processo 90% digital.</li> <li>- Espaço Bradesco Next, banco itinerante.</li> <li>- Plataforma de Recuperação de Crédito, uma solução de negociação <i>on-line</i>.</li> <li>- Carteira Digital, ferramenta que reúne cartões virtuais dos segmentos de atuação da seguradora.</li> </ul>
2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Consolidação do <i>inovaBra</i> como plataforma de inovação, contemplando: o <i>inovaBra Ventures</i> um fundo de risco corporativo para parcerias e aquisições estratégicas de <i>startups</i>; o <i>inovaBra Hub</i> uma plataforma digital para conectar os participantes do ecossistema de empreendedorismo; e o <i>inovaBra Algoritmos</i> para pesquisas avançadas de modelos e algoritmos sobre grandes volumes de dados (<i>big data</i>).</li> <li>- Estudos e prova de conceito sobre <i>Blockchain e Distributed Ledger</i> para entendimento das tecnologias, ecossistema, oportunidades, riscos, aplicações e modelos de negócio.</li> <li>- Consolidação da Escola Digital com o objetivo de expansão e disseminação de conceitos e competências da digitalização dos negócios.</li> <li>- Melhoria no aplicativo pessoa física, com redução dos passos até a transação final; disponibilização de novos serviços; novos recursos de biometria; e saque programado no autoatendimento.</li> <li>- Melhorias no aplicativo Net Empresa, com implementação de <i>QR Code</i> para aprovação de transações; disponibilização de novos serviços; Débito Direto Automático (DDA); e solicitação e desbloqueio de talões de cheques e investimentos.</li> <li>- Lançamento dos aplicativos Bradesco Cartões para acesso às principais informações dos cartões de crédito; e Bradesco Financiamentos para acesso às informações de contratos e serviços de 2ª via de boleto e liquidação antecipada.</li> <li>- Ativação do <i>MToken</i> no autoatendimento.</li> </ul>

2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lançamento do banco digital Next, uma plataforma digital que funciona 24x7, com atendimento via <i>chat</i>, redes sociais e <i>e-mail</i>.</li> <li>- Nova plataforma de relacionamento baseada na estratégia comercial da empresa.</li> <li>- Plataforma de Atendimento Digital (PAD) que possibilita mobilidade no atendimento.</li> <li>- Reuso do numerário com a máquina recicladora, na qual os depósitos em dinheiro são reaproveitados nos saques de outros clientes.</li> <li>- Aplicação móvel integrada com o <i>backoffice</i> e com capacidade de coleta de assinatura por canetas digitais.</li> <li>- Lançamento da BIA (Bradesco Inteligência Artificial), baseada na plataforma Watson.</li> </ul>
------	---

**Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2018).**

O Bradesco, ao longo do período analisado, divulgou iniciativas focadas na disponibilização de serviços pelos aplicativos na *internet*, assim como na oferta de soluções para melhoria dos processos internos, aspectos estes que atendem ao entendimento da literatura de terem expandido a oferta dos serviços bancários por meio de tecnologias inovadoras (Ozili, 2018). Destaca-se também a estratégia de lançamento do banco digital com a marca *Next*, diferente dos demais bancos deste estudo que disponibilizam soluções digitais, mas com a manutenção da marca.

**Tabela 3 – Principais iniciativas de transformação digital da Caixa Econômica Federal**

Ano	Iniciativa
2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disponibilização de novos produtos e funcionalidades no <i>internet banking</i>.</li> <li>- Melhorias no aplicativo de acesso à conta para <i>smartphones</i> e <i>tablets</i>, como por exemplo, ferramenta de leitor de código de barras, que facilita o pagamento de contas pelo canal.</li> </ul>
2014	- Não divulgada.
2015	- Lançamento do recebimento das faturas dos cartões de crédito por <i>e-mail</i> .
2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dispensa da utilização de computador para validação dos aparelhos para acesso ao <i>internet banking</i>.</li> <li>- Redução das telas no autocadastramento para consultar saldos e extratos no <i>internet banking</i>.</li> </ul>
2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantação da infraestrutura para gestão de APIs (Interface de Programação de Aplicações).</li> <li>- Disponibilização de <i>login</i> por biometria e compartilhamento de telas no aplicativo para <i>smartphones (mobile banking)</i>.</li> </ul>

**Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2018).**

Apesar de citar uma estratégia de transformação digital, que tem resultado em uma migração das transações dos canais físicos para os canais digitais, a Caixa não divulgou em seus relatórios informações amplas sobre as iniciativas vinculadas a essa estratégia, tão pouco sobre os seus objetivos. No entanto, ressalta-se que, houve ampliação e/ou melhoria dos serviços digitais oferecidos, bem como progresso nas validações desses benefícios digitais, de modo a minimizar a burocracia dos acessos ao *internet banking*. Sendo assim, também se detectou elevação da adoção de processos e práticas de negócios para responder às tendências da transformação digital (Kane, 2017).

**Tabela 4 – Principais iniciativas de transformação digital do Banco Itaú**

Ano	Iniciativa
2013	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Envio de recibos pelo telefone, permitindo ao cliente compartilhar recibos de pagamentos e transferências feitos por <i>smartphones</i> e <i>tablets</i>.</li> <li>- Seguro viagem pelo celular com contratação 24x7, inclusive no aeroporto, antes do início da viagem.</li> <li>- Investimento programado em fundos de investimento pelo <i>internet banking</i>.</li> <li>- Biometria, que possibilita efetuar saque e consultar o saldo e extrato da conta corrente.</li> <li>- Conta Certa Itaú, específica para empresas que permite ao cliente personalizar seu pacote de serviços, além de simular mudanças e comprar serviços a qualquer hora pela <i>internet</i>.</li> <li>- <i>Tokpag</i>, para a transferência de dinheiro usando o número de telefone do beneficiado.</li> <li>- Novo canal digital para clientes Personalité, novo <i>website</i> que oferece canais de contato adicionais ao cliente, como <i>videochats</i> e serviços <i>online</i>.</li> </ul>
2014	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ampliação do modelo de relacionamento com o cliente em serviços <i>online</i>.</li> <li>- Ampliação da loja virtual de seguros.</li> <li>- Disponibilização de novos recursos nos canais digitais (<i>internet banking</i> e <i>mobile banking</i>).</li> </ul>
2015	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reforço do posicionamento de banco digital.</li> <li>- PagContas, que permite agendar o pagamento de contas.</li> <li>- Cartão Virtual, solução que gera um cartão provisório para uma única compra.</li> <li>- Criação da Área Executiva de Tecnologia e Operações.</li> </ul>
2016	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criação do Cubo com o objetivo de se conectar com o universo do empreendedorismo tecnológico e encontrar oportunidades para gerar vantagem competitiva e evoluir como um banco digital.</li> <li>- Expansão por meio dos canais digitais do modelo de relacionamento com clientes, oferecendo serviços personalizados das 7hs à 0h, de segunda a sexta-feira.</li> <li>- Aplicativo Itaú Abreconta para abertura de contas bancárias exclusivamente pelo celular.</li> <li>- Fomento da abertura de agências digitais.</li> </ul>
2017	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definição da Transformação Digital como prioridade estratégica e criação do <i>Digital Advisory Board</i>, com o papel de propor desenvolvimento tecnológico e avaliar a experiência dos clientes.</li> <li>- Desenvolvimento de mais de mil APIs (interfaces de programação de aplicativos).</li> <li>- Envolvimento em 100% dos pedidos de <i>blockchain</i> em andamento no Brasil.</li> <li>- Consolidação de uma <i>cloud</i> privada para execução dezenas de aplicativos do banco.</li> <li>- Utilização da inteligência artificial para obter eficiência operacional.</li> <li>- Reformulação do App Itaú Light tornando-o mais leve e com menor consumo de dados.</li> <li>- Evolução dos aplicativos Itaú e Itaú Empresas com novo design e navegação simplificada.</li> <li>- Abertura de 25 agências digitais.</li> </ul>

**Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2018).**

O banco Itaú se posiciona como um banco digital, colocando como desafio a aceleração do processo de transformação digital para ganhar mais eficiência, com a melhoria dos processos e simplificação das operações, e melhorar a experiência do usuário e satisfação dos clientes. Com isso, é possível inferir que essa instituição financeira também tem buscado competir tecnologicamente e, conseqüentemente,

crescer sustentavelmente por meio da opção da transformação digital (Schallmo; Williamns; Boardman, 2017).

Em termos gerais, verifica-se que as iniciativas de transformação digital passam pelo desenvolvimento de novos aplicativos ou melhorias dos já existentes. Com o objetivo de permitir a disponibilização de serviços, que antes eram somente possíveis em canais convencionais (agências físicas, caixas eletrônicos, correspondentes bancário e telefone), agora podem ser acessados nos canais digitais (*mobile e internet banking*), redirecionando desta forma à manutenção do relacionamento dos clientes por meio destes canais. Ainda, outras iniciativas, tais como *cloud computing*, inteligência artificial, espaços de inovação, entre outras, têm ganhado foco nos dois últimos anos analisados. Como motivadores da transformação digital nestas instituições identificam-se o ganho de eficiência e a ampliação e a sustentabilidade dos negócios por meio da satisfação dos clientes.

Adicionalmente, pode-se denotar, anualmente, de 2013 a 2017, que cada um dos bancos avaliados nesta pesquisa, realizaram diversas iniciativas de ampliação da transformação digital, ambos buscando otimizar os processos de atendimento aos clientes, entre as quais se destacam as tecnologias móveis para atendimento às necessidades dos clientes em grande escala (Schallmo; Williamns; Boardman, 2017), bem como vem se adaptando, para fazer frente aos concorrentes e, assim, competir de forma efetiva (Kane, 2017). Essas evidências reforçam o entendimento de Matt, Hess e Belian (2015) de que as empresas, neste caso os bancos, têm realizado nos últimos anos uma série de iniciativas para incrementar a utilização de novas tecnologias digitais e, conseqüentemente, para usufruírem de seus benefícios, assim como para ofertarem aos seus clientes. Além do mais, pode-se notar tecnologias digitais sendo empregadas pelos bancos da amostra com o objetivo de promover a evolução dos negócios, seja pela criação de novos modelos de negócios, ou pela melhoria da experiência do cliente ou ainda pela otimização da operação (Fitzgerald *et al.*, 2013; Hanelt *et al.*, 2015). Por consequência, entende-se haver uso das tecnologias digitais oportunizando que os bancos acelerem seu crescimento e sua produtividade (World Economic Forum, 2018).

#### 4.2 ANÁLISE DE DESEMPENHO DOS BANCOS

As variáveis de *input* e *output* selecionadas foram inseridas no SIAD para obtenção do desempenho dos bancos nos anos de 2013 a 2017, com base no modelo CCR orientado a *inputs*. A primeira informação obtida desse cálculo é o percentual de eficiência das DMUs analisadas, sendo que 100% indica que a eficiência máxima foi atingida no âmbito das variáveis, modelo e orientação utilizados. A Tabela 5 demonstra os resultados para o período.



**Tabela 5 – Índice de eficiência do período de 2013 a 2017**

<b>Banco</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>
Banco do Brasil	77,7865%	82,1603%	89,0443%	85,9974%	<b>100%</b>
Bradesco	79,9838%	92,5201%	<b>100%</b>	96,9757%	<b>100%</b>
Caixa	72,1407%	53,5568%	54,867%	60,4446%	68,3038%
Itaú	76,9068%	91,4108%	<b>100%</b>	88,9194%	<b>100%</b>
<b>Eficientes</b>	-	-	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
<b>Ineficientes</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>1</b>
<b>Média</b>	<b>76,7045%</b>	<b>79,9120%</b>	<b>85,9778%</b>	<b>83,0843%</b>	<b>92,0760%</b>

Fonte: elaborada a partir dos dados obtidos na pesquisa (2018).

Os resultados indicam que a pontuação média de eficiência para toda a amostra apresentou uma evolução ao longo dos anos, de 76,7045% no ano de 2013 para 92,0760% no ano 2017. Isso implica que os bancos poderiam, em média, ter os mesmos níveis de produção, com aproximadamente 23,2956% menos recursos ou insumos no ano de 2013 e 7,9241% menos recursos ou insumos no ano de 2017. O Bradesco e o Itaú obtiveram índice de eficiência máxima nos anos de 2015 e 2017, enquanto o Banco do Brasil obteve somente no ano de 2017. Entre os bancos que apresentaram o índice de eficiência máxima em algum dos anos, percebe-se uma evolução nos índices, com exceção para o ano de 2016 em que os resultados foram inferiores, se comparados com o ano anterior. Já a Caixa Econômica Federal foi o único banco que não atingiu eficiência máxima em nenhum dos anos, apresentando os menores índices dentre os analisados. Também foi a com menos iniciativas digitais verificadas (Tabela 3). Por outro lado, demonstra um crescente em seus índices a partir de 2014, mas ainda abaixo do seu melhor índice de 72,1407%, em 2013.

A segunda informação obtida pela execução do cálculo é o *ranking* de eficiência dos bancos. Considerando as DMUs, que atingiram a eficiência máxima, foi possível elencar as DMUs *benchmarks*, isto é, quais são as referências de níveis de *inputs* e *outputs* para os bancos que não alcançaram a eficiência (Oliveira; Macedo; Corrar, 2011). Na Tabela 6 apresenta-se o *ranking* de eficiência dos bancos para os anos analisados e suas respectivas referências.

**Tabela 6 – Ranking da eficiência dos bancos no período de 2013 a 2017**

Posição	Ano	Banco	Eficiência	Referência
<b>1º</b>	<b>2015</b>	<b>Bradesco</b>	<b>100%</b>	<b>12</b>
2º	2017	Banco do Brasil	97,67%	11
3º	2017	Bradesco	95,17%	3
4º	2015	Itaú	95,01%	5
5º	2016	Bradesco	94,32%	0
6º	2017	Itaú	93,05%	0
7º	2014	Bradesco	91,77%	0
8º	2014	Itaú	86,87%	0
9º	2015	Banco do Brasil	85,31%	0
10º	2016	Itaú	85,19%	0
11º	2014	Banco do Brasil	78,74%	0
12º	2013	Bradesco	77,19%	0
13º	2013	Banco do Brasil	74,33%	0
14º	2013	Itaú	72,92%	0
15º	2017	Caixa	58,69%	0
16º	2016	Banco do Brasil	58,43%	0
17º	2013	Caixa	49,02%	0
18º	2016	Caixa	41,07%	0
19º	2015	Caixa	37,28%	0
20º	2014	Caixa	36,39%	0

**Fonte: elaborada a partir dos dados obtidos na pesquisa (2018).**

A coluna Posição apresenta, em termos de eficiência, a colocação do banco perante as DMUs analisadas. A coluna Eficiência apresenta o percentual de eficiência do banco em relação aos demais. Por fim, a coluna Referências demonstra o número da DMU e o ano para o qual aquele banco é *benchmarking*. Por exemplo, para o banco Bradesco, que é o primeiro do *ranking*, existem doze DMUs para os quais esse é referência (o número inclui o próprio banco, que é referência para ele mesmo). Ainda, os dados da Tabela 6 reforçam a constatação da Tabela 5, de que a Caixa obteve os menores escores de eficiência no período averiguado.

A terceira informação obtida pela aplicação do cálculo está voltada para as DMUs ineficientes. A partir do *benchmarking* são calculados os alvos para o alcance de eficiência pelas DMUs que apresentaram índices de ineficiência. Como esse estudo utiliza a orientação a *inputs*, os valores de referência propostos objetivam a redução do nível dos mesmos. A Tabela 7 demonstra os resultados para os bancos que compõem esse estudo, contemplando a indicação de alvos em cada variável para que o banco alcance a eficiência máxima. Desta forma para os anos em que o banco se demonstrou eficiente não há essa indicação.

**Tabela 7 - Alvos para alcance da eficiência pelas DMUs**

Banco	Ano	Eficiência (%)	Atual (%)				Ideal (%)				Variação alvo (%)			
			Transac.	IEO	RPL	ICO	Transac.	IEO	RPL	ICO	Transac.	IEO	RPL	ICO
Banco do Brasil	2013	77,8	55,0	44,3	18,0	73,5	24,7	34,5	18,0	73,5	-30,3	-9,8	0,0	0,0
	<b>2014</b>	<b>82,2</b>	<b>50,0</b>	<b>43,6</b>	<b>14,6</b>	<b>76,7</b>	<b>25,5</b>	<b>35,8</b>	<b>14,6</b>	<b>76,7</b>	<b>-24,5</b>	<b>-7,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
	2015	89,0	40,0	40,8	11,5	78,0	25,7	36,3	11,8	78,0	-14,2	-4,5	0,3	0,0
	<b>2016</b>	<b>86,0</b>	<b>34,0</b>	<b>39,7</b>	<b>4,0</b>	<b>73,3</b>	<b>24,2</b>	<b>34,1</b>	<b>11,1</b>	<b>73,3</b>	<b>-9,8</b>	<b>-5,6</b>	<b>7,1</b>	<b>0,0</b>
	2017	100	27,0	38,1	12,4	81,8	27,0	38,1	12,4	81,8	0,0	0,0	0,0	0,0
Bradesco	2013	80,0	43,0	42,1	17,9	71,8	24,2	33,7	17,9	71,8	-18,8	-8,4	0,0	<b>0,0</b>
	2014	92,5	35,0	39,2	20,2	76,7	26,1	36,3	20,2	76,7	-8,8	-2,9	0,0	0,0
	<b>2015</b>	<b>100</b>	<b>27,0</b>	<b>37,5</b>	<b>20,9</b>	<b>80,0</b>	<b>27,0</b>	<b>37,5</b>	<b>20,9</b>	<b>80,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
	2016	97,0	23,0	38,9	18,0	76,2	22,3	37,7	18,0	76,2	-0,7	-1,2	0,0	0,0
	<b>2017</b>	<b>100</b>	<b>19,0</b>	<b>40,8</b>	<b>17,9</b>	<b>77,8</b>	<b>19,0</b>	<b>40,8</b>	<b>17,9</b>	<b>77,8</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
Caixa	2013	72,1	80,0	60,3	24,8	64,0	32,9	43,5	24,8	79,5	-47,0	-16,8	0,0	15,5
	<b>2014</b>	<b>53,6</b>	<b>80,0</b>	<b>55,9</b>	<b>15,2</b>	<b>63,9</b>	<b>21,5</b>	<b>29,9</b>	<b>15,2</b>	<b>63,9</b>	<b>-58,5</b>	<b>-26,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
	2015	54,9	78,0	56,3	11,4	66,2	21,9	30,9	11,4	66,2	-56,0	-25,4	0,0	0,0
	<b>2016</b>	<b>60,4</b>	<b>75,0</b>	<b>52,1</b>	<b>6,6</b>	<b>67,6</b>	<b>22,3</b>	<b>31,5</b>	<b>10,2</b>	<b>67,6</b>	<b>-52,7</b>	<b>-20,6</b>	<b>3,7</b>	<b>0,0</b>
	2017	68,3	71,0	49,8	12,9	72,9	24,2	34,0	12,9	72,9	-46,8	-15,8	0,0	0,0
Itaú	<b>2013</b>	<b>76,9</b>	<b>47,0</b>	<b>49,2</b>	<b>21,1</b>	<b>79,4</b>	<b>27,4</b>	<b>37,8</b>	<b>21,1</b>	<b>79,4</b>	<b>-19,6</b>	<b>-11,4</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
	2014	91,4	40,0	47,0	24,3	81,8	32,1	43,0	24,3	81,8	-7,9	-4,0	0,0	0,0
	<b>2015</b>	<b>100</b>	<b>33,0</b>	<b>43,6</b>	<b>24,8</b>	<b>79,6</b>	<b>33,0</b>	<b>43,6</b>	<b>24,8</b>	<b>79,6</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
	2016	88,9	27,0	45,1	20,1	80,3	24,0	40,1	20,1	80,3	-3,0	-4,0	0,0	0,0
	<b>2017</b>	<b>100</b>	<b>20,0</b>	<b>46,3</b>	<b>19,7</b>	<b>83,7</b>	<b>20,0</b>	<b>46,3</b>	<b>19,7</b>	<b>83,7</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>

Fonte: elaborada a partir dos dados obtidos na pesquisa (2018).

No Banco do Brasil, observa-se que de 2013 a 2016, ambos os indicadores, Transações Realizadas nos Canais Convencionais (Transac.) e Índice de Eficiência Operacional (IEO) contribuíram para que ele não alcançasse a eficiência máxima neste período. Por outro lado, a necessidade de redução desses indicadores foi gradual ao longo dos anos, até alcançar a eficiência máxima em 2017. Destaca-se que nos anos de 2015 e 2016, além da necessidade de redução dos indicadores, para alcançar a eficiência máxima, seria necessário um aumento no indicador de Retorno sobre o Patrimônio Líquido (RPL) de 0,3% e de 7,1%, respectivamente.

O Bradesco, primeiro do *ranking* de eficiência, não atingiu a eficiência máxima nos anos de 2013, 2014 e 2016, sendo que ambas as variáveis de *input* contribuíram para esse resultado. Porém, percebe-se que mesmo não atingindo a eficiência máxima no ano de 2016, a necessidade de redução destas não foi tão expressiva quanto em 2013 e 2014, o que implicou no atingimento da eficiência máxima em 2017.

Na Caixa verifica-se a necessidade de redução nos *inputs* em todos os anos analisados, sendo que o *input* Transações Realizadas nos Canais Convencionais (Transac.) apresentou os percentuais mais elevados, inclusive em comparação com as demais DMUs analisadas. Além disso, o ano de 2013 denotou necessidade de aumento no *output* Índice de Cobertura Operacional de 15,5%, e no ano de 2016 seria necessário um aumento no indicador de Retorno sobre o Patrimônio Líquido (RPL) de 3,7%, para que fosse possível atingir a eficiência máxima naqueles anos. Em 2017, a Caixa teve os menores percentuais de redução alvo, porém ainda distantes dos resultados dos demais bancos.

O Itaú, semelhante ao Bradesco, não atingiu a eficiência máxima nos anos de 2013, 2014 e 2016, sendo que as variáveis de *input* contribuíram para esse resultado. Verifica-se que, apesar de apresentar índices de ineficiência nos anos de 2013 e 2016, as necessidades de redução dos *inputs* foram os menores entre as DMUs analisadas. Cabe ressaltar que, no Banco do Brasil e Caixa Econômica poderia se pensar em demitir pessoal para reduzir custos. Contudo, seus colaboradores são concursados e pode não haver uma demissão direta.

Tais resultados reforçam os achados de Meepadung, Tang, Khang (2009) que verificaram que a redução das transações nos canais convencionais, isto é, o aumento nas transações em canais digitais é indicado para que os bancos melhorem sua eficiência. Assim como Hooy e Chan (2014), que sugeriram a inovação tecnológica nos serviços bancários impactando a eficiência relativa dos bancos. Nesse sentido, Stoica, Mehdian e Sargu (2015) ressaltam que o incentivo do uso dos canais digitais pelos clientes dos bancos torna estes canais cada vez mais viáveis como estratégia de melhoria da eficiência dos mesmos, assim como Ardizzi, Crudu e Petraglia (2018) que evidenciaram a utilização dos serviços bancários eletrônicos afetando de forma significativa em termos de redução da ineficiência nos custos.

Em suma, conforme Gomes, Oliveira e Matias (2017), a eficiência foi avaliada comparando-se a situação atual com uma situação ótima, considerando a combinação de recursos e/ou produtos. Essa averiguação auxilia na avaliação do desempenho em relação aos seus concorrentes, assim como contribui para a identificação entre a utilização potencial de uma tecnologia e seu nível atual. Ademais, reforça que a adoção progressiva da transformação digital tende-se a mostrar benéfica para a melhoria do desempenho dos bancos brasileiros.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O objetivo deste estudo foi analisar o impacto da transformação digital no desempenho dos bancos brasileiros, no período de 2013 a 2017. Para isso, avaliaram-se as iniciativas de transformação digital dos bancos e o desempenho foi mensurado mediante a aplicação da Análise Envoltória de Dados (DEA). Os quatro bancos com maior representatividade em Ativos Totais, os quais concebem 60% dos ativos das instituições financeiras no Brasil em 31/12/2017, e que, concomitantemente, divulgaram iniciativas voltadas à transformação digital em seus relatórios foram considerados na amostra.

Com base nas informações obtidas, identificaram-se as principais iniciativas que suportam a transformação digital dos bancos analisados. Em termos gerais, essas ações estão voltadas para o fortalecimento dos canais digitais, tais como *mobile* e *internet banking*, para o fomento da inovação por meio de espaços dedicados a implementação de novas ideias em parceria com entes externos à organização, assim como para melhoria e otimização dos recursos internos, como por exemplo, a adoção de *cloud computing* e inteligência artificial. Assim, observou-se adoção progressiva da transformação digital, no período de 2013 a 2017, do Banco do Brasil, Bradesco, Caixa Econômica Federal e Itaú.

Por meio da utilização da DEA e de variáveis contábil-financeiras e dos canais convencionais foi possível avaliar o impacto da transformação digital dos bancos em seu desempenho. Os resultados demonstraram que os bancos Bradesco e Itaú apresentaram eficiência máxima nos anos de 2015 e 2016, o Banco do Brasil somente em 2017 e a Caixa não atingiu a eficiência máxima em nenhum dos anos analisados, sendo essa instituição financeira a com menos iniciativas que suportam a transformação digital (Tabela 3). Com isso, infere-se que o aumento nas transações em canais digitais é indicado para que os bancos possam melhorar a sua eficiência. Isso corrobora os pressupostos de Hooy e Chan (2014), Stoica, Mehdian e Sargu (2015) e Ardizzi, Crudu e Petraglia (2018).

Assim, constatou-se avanço das iniciativas da transformação digital nos bancos analisados, no período de 2013 a 2017. Contudo, a análise da performance pela DEA revelou possíveis melhorias, ou seja, probabilidade de adoção de novas práticas digitais, que tendem a contribuir para a melhoria da

eficiência dos bancos brasileiros avaliados como ineficientes. Esse progresso, tanto de novas operações e processos digitais, quanto do desempenho, se fazem relevantes, devido à importância do setor bancário para o desenvolvimento econômico do país, e, nessa perspectiva, sem ser eficiente, é pouco provável que consiga alavancar o crescimento econômico da nação (Carneiro; Salgado Junior; Macoris, 2016).

De forma geral, identificou-se que a transformação digital tem se tornado uma realidade estratégica dos bancos, que têm desenvolvido uma série de iniciativas para a utilização de novas tecnologias digitais e, conseqüentemente, usufruírem de seus benefícios, seja pelo aumento da satisfação dos seus clientes ou pelo ganho de eficiência. Contudo, as iniciativas mostram-se ainda incipientes no que tange a eficiência máxima, tendo em vista o possível espaço de crescimento que a técnica DEA revelou com base na análise de indicadores internos considerados nesta pesquisa.

Pela realização deste estudo foi possível avaliar fatores que permeiam o dia-a-dia dos bancos brasileiros, e a partir destes a aplicação de um método de análise de desempenho, contribuindo para a mensuração da eficiência dessas instituições e para a verificação de indicadores a serem melhorados naquelas que não foram eficientes. A identificação da razão do desempenho inferior facilita a compreensão e a utilização de medidas corretivas, podendo auxiliar no entendimento dos possíveis impactos da transformação digital no setor bancário, assim como apoiar os gestores nos processos de tomada de decisões. Destaca-se também que, aos gestores e demais interessados, este estudo abre uma perspectiva adicional à mensuração do desempenho-contábil financeiro, não disponível por meio da tradicional análise de balanço. Neste âmbito, ratifica-se que variáveis operacionais podem contribuir para ampliação ou, até mesmo, obtenção da eficiência financeira almejada pelas empresas.

Neste contexto, em termos empíricos, possibilita-se conhecimento sobre eficiência dos bancos brasileiros contemplando avaliação da transformação digital por meio da DEA, bem como das práticas adotadas pelo Banco do Brasil, Banco do Brasil, Bradesco, Caixa Econômica Federal e Itaú no período de 2013 a 2017. Além do mais, auxilia-se na melhoria da gestão dos bancos ao incluir a digitalização dos serviços na avaliação do seu desempenho e, indiretamente, a sociedade, visto que são os principais usuários dessas organizações. As contribuições acadêmicas estão relacionadas à mensuração da eficiência contemplando a transformação digital nos bancos, indicador esse que pode ser replicado para pesquisas considerando diferentes instituições financeiras de contextos regionais, nacionais e internacionais. No aspecto teórico, amplia-se o debate relacionado à gestão eficaz em bancos, ao se analisar eficiência abrangendo as tecnologias digitais.

Como limitação deste estudo considera-se a validade em especial para a realidade das empresas analisadas, assim como as variáveis utilizadas, o que impede a generalização dos resultados. Devido a

isso, para pesquisas futuras, sugere-se o desenvolvimento de estudos com uma amostra mais ampla, ou, ainda, o acréscimo do número de variáveis a serem avaliadas.

## REFERÊNCIAS

ÂNGULO MEZA, L. *et al.* SYDS – Integrated System for Decision Support (SIAD – Sistema Integrado de Apoio a Decisão): a software package for data envelopment analysis model. **Pesquisa Operacional**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 3, p. 493-503, set.-dez. 2005.

ARDIZZI, G.; CRUDU, F.; PETRAGLIA, C. Innovation and cost efficiency in the banking industry: the role the electronic payments. **Economic Notes**, Oxford, v. 9999, n. 9999, p. 1-26, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1111/ecno.12121>

BANCO CENTRAL DO BRASIL – BCB. **IF. data – Dados selecionados de entidades supervisionadas**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/ifdata/>. Acesso em: 14 jun. 2018.

BANCO BRADESCO S.A. – Bradesco. **Relações com investidores**. Osasco, 2018. Disponível em: <https://www.bradescom.com.br>. Acesso em: 14 jun. 2018.

BANCO DO BRASIL S.A. – Banco do Brasil. **Relações com investidores**. Brasília, 2018. Disponível em: [https://www.bb.com.br/pbb/pagina-inicial/relacoes-com-investidores#](https://www.bb.com.br/pbb/pagina-inicial/relacoes-com-investidores#/)/. Acesso em: 14 jun. 2018.

BANCO ITAÚ S. A. – Itaú. **Relações com investidores**. São Paulo, 2018. Disponível em: <https://www.itaub.com.br/relacoes-com-investidores>. Acesso em: 14 jun. 2018.

CAIXA ECONÔMICA FEDERAL – Caixa. **Sobre a Caixa**. Disponível em: <http://www.caixa.gov.br/sobre-a-caixa/Paginas/default.aspx/>. Acesso em: 14 jun. 2018.

CARNEIRO, M.; SALGADO JUNIOR, A. P.; MACORIS, L. S. Avaliação da Eficiência Bancária por Meio da Abordagem de Intermediação: Uma Análise Comparativa de Instituições Financeiras Brasileiras. **READ-Revista Eletrônica de Administração**, Porto Alegre, v. 22, n. 3, 2016.

COLAUTO, R. D.; BEUREN, I. M. Coleta, Análise e Interpretação dos Dados. *In*: BEUREN, I. M. (Org.) **Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade: Teoria e Prática**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2006, p. 117-144.

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DE BANCOS – FEBRABAN. **Pesquisa FEBRABAN de Tecnologia Bancária 2018**. São Paulo. 2018. Disponível em: <https://portal.febraban.org.br/paginas/48/pt-br/pesquisa>. Acesso em: 10 jun. 2018.

FITZGERALD, M. *et al.* Embracing digital technology: a new strategic imperative. **MIT Sloan Management Review**, Cambridge, p. 1-12, 2013.

GFT. **Banking Expert Survey 2017**, 2017. Disponível em: [https://www.gft.com/microsites/digital-banking-survey-2017/us/en/?utm\\_source=Press-release&utm\\_medium=1&utm\\_campaign=Banking-Survey-2017-us](https://www.gft.com/microsites/digital-banking-survey-2017/us/en/?utm_source=Press-release&utm_medium=1&utm_campaign=Banking-Survey-2017-us). Acesso em: 28 abr. 2018.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

GOMES, M. C.; OLIVEIRA, S. V. W. B.; MATIAS, A. B. Eficiência do setor bancário brasileiro no período de 2006 a 2013: bancos domésticos x bancos estrangeiros. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 27, n. 3, p. 641-670, dez. 2017.

HANELT, A. *et al.* **Digital transformation of primarily physical Industries-exploring the impact of digital trends on business models of automobile manufacturers**, in Proceedings of the 12. Internationale Tagung Wirtschaftsinformatik (WI), O. Thomas and F. Teuteberg (eds.), Osnabrück, Germany, p. 1313–1327, mar. 2015.

HOOU, C. W.; CHAN, S. G. Technological innovation in services and the efficiency of Malaysia commercial banks. **Jurnal Ekonomi Malaysia**, [S.l.], v. 48, n. 2, p. 111-125, 2014.

KANE, G. C. Digital Maturity, Not Digital Transformation. **MIT Sloan Management Review**, Cambridge, v. 1, abr. 2017.

LUNA, T. B.; SEVERO, E. A.; MEDEIROS, A. M.; MARINHO, L. P. A. Inovação, Liderança e Práticas Ambientais na Performance Organizacional do Setor Bancário: Uma *Survey* no Nordeste Brasileiro. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 20, n. 1, p. 28–53, 2023. DOI: 10.25112/rgd.v20i1.2965.

MACEDO, M. A. S.; SANTOS, R. M.; SILVA, F. F. Desempenho organizacional no setor bancário brasileiro: uma aplicação da análise envoltória de dados. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 7, n. 1, p. 11-44, 2006.

MATIAS, A. B. *et al.* Bancos versus cooperativas de crédito: um estudo dos índices de eficiência e receita da prestação de serviços entre 2002 e 2012. **Revista de Administração Mackenzie**, São Paulo, v. 15, n. 5, p. 195-223, 2014.

MATT, C.; HESS, T.; BELIAN, A. Digital Transformation Strategies. **Business and Information Systems Engineering**. [S.l.], v. 57, n. 5, p. 339-343, 2015.



MEEPADUNG, N.; TANG, J. C. S.; KHANG, D. B. It-based banking services: evaluating operating and profit efficiency at bank branches. **The Journal of High Technology Management Research**, [S.l.], v. 20, n. 2, p. 145-152, 2009.

MENDONÇA, D. J.; SOUZA, J. A.; CAMPOS, R. S. Análise do desempenho dos maiores bancos brasileiros: um estudo com a análise envoltória de dados (DEA) aplicada a um conjunto de indicadores econômico-financeiros, **Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana**, Málaga, v. 223, set. 2016.

NADEEM, A.; ABEDIN, B.; CERPA, N.; CHEW, E. Editorial: Digital Transformation & Digital Business Strategy in Electronic Commerce - The Role of Organizational Capabilities. **Journal Of Theoretical And Applied Electronic Commerce Research**, [S.l.], v. 13, n. 2, i-viii, 2018. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-18762018000200101>

NWANKPA, J. K.; ROUMANI, Y. IT capability, digital transformation and firm performance. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS, 37., Dublin. 2016. **Anais....** Dublin: 2016.

OLIVEIRA, V. H.; MACEDO, M. A. S.; CORRAR, L. J. Estudo do desempenho dos maiores bancos de varejo no Brasil por meio da Análise por Envoltória de Dados (DEA). **Revista de Informação Contábil – RIC**, Recife-Pernambuco, v. 5, n. 2, p. 01-20, 2011. DOI: <https://doi.org/10.34629/ric.v5i2.1-20>

OZILI, P. K. Impact of digital finance on financial inclusion and stability. **Borsa Istanbul Review**, [S.l.], 2018.

PÉRICO, A. E.; REBELATTO, D. A. N.; SANTANA, N. B. Eficiência bancária: os maiores bancos são os mais eficientes? Uma análise por envoltória de dados. **Gestão & Produção**, São Carlos, v.15, n. 2, p. 421-431, maio-ago. 2008.

RAUPP, F. M.; BEUREN, I. M. Metodologia da Pesquisa Aplicável às Ciências Sociais. In: BEUREN, I. M. (Org.) **Como Elaborar Trabalhos Monográficos em Contabilidade**: Teoria e Prática. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2006, p. 76-97.

SALDANHA T. J. V.; KATHURIA, A.; KHUNTIA, J.; KONSZYNSKI, B.; ROJAS, M. A. Leveraging digitalization of services for performance: evidence from the credit union industry. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON INFORMATION SYSTEMS, 38., South Korea. 2017. **Anais....** South Korea: AIS, 2017.

SANCHEZ, M. A.; ZUNTINI, J. I. Organizational readiness for the digital transformation: a case study research. **Revista Gestão & Tecnologia**, São Leopoldo, v. 18, n. 2, p. 70-99, jun. 2018.

SANTOS, A. M.; BARTH, M.; FREITAS, E. C. Marketing de Relacionamento e Fidelização: Uma Abordagem no Segmento "Cliente Estilo" Em Uma Agência Bancária. **Revista Gestão e Desenvolvimento**, [S. l.], v. 8, n. 2, 2011. DOI: 10.25112/rgd.v8i2.997.

SCHALLMO, D.; WILLIAMNS, C. A.; BOARDMAN, L. Digital transformation of business models - best practice, enablers, and roadmap. **International Journal of Innovation Management**, [S.l.], v. 21, n. 8, p. 1-17, dec. 2017.

SIA, S.K.; SOH, C.; WEILL, P. How DBS bank pursued a Digital Business Strategy, **MIS Quarterly Executive**, Bloomington, v. 15, n. 2, p. 105-121, 2016.

SOUZA, M. F. A.; MACEDO, M. A. S. Análise de desempenho contábil-financeiro no setor bancário brasileiro por meio da aplicação da análise envoltória de dados (DEA). **BASE - Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos**, São Leopoldo, v. 6, n. 2, p. 81-100, 2009.

STOICA, O.; MEHDIAN, S.; SARGU, A. The impact of O2 banking on the performance of romanian banks: DEA and PCA approach. **Procedia Economics and Finance**, [S.l.], v. 20, p. 610- 622, 2015.

WORLD ECONOMIC FORUM. **Maximizing Return on Digital Investments**, 2018. Disponível em: <http://reports.weforum.org/digital-transformation/maximizing-return-on-digital-investments/>. Acesso em: 12 maio 2018.