

## EFICIÊNCIA OPERACIONAL DOS PRINCIPAIS BANCOS PÚBLICOS DO BRASIL

### OPERATIONAL EFFICIENCY OF THE MAIN PUBLIC BANKS OF BRAZIL

**Carlos Viegas Neto**

Mestrando em Ciências Contábeis na Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas  
E-mail: carlosvneto@gmail.com

**Ângela Rozane Leal de Souza**

Doutora em Agronegócios pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Docente do Departamento de Ciências Contábeis e Atuariais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas  
E-mail: angela.rsl@gmail.com

**Lauren Dal Bem Venturini**

Mestra em Ciências Contábeis pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Doutoranda em Contabilidade na Universidade Federal de Santa Catarina  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas  
E-mail: laurenventurini@hotmail.com

**Josiane Piva Testolin da Silva Caraffini**

Mestra em Ciências Contábeis pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Doutoranda em Administração pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas  
E-mail: josianetsc@gmail.com

#### Resumo:

O estudo analisa a eficiência operacional dos principais bancos públicos do Brasil, no período de 2010 a 2018, utilizando a metodologia de Análise Envoltória de Dados (DEA) e o Índice de Eficiência Operacional (OEI). A pesquisa caracteriza-se como quantitativa, descritiva e documental, com nove bancos compondo a amostra do estudo. A análise da eficiência sob a abordagem do OEI revelou que os bancos públicos, em sua maioria, apresentaram ineficiência moderada e apenas 17,28% podem ser enquadrados como eficientes. Em relação à DEA, constatou-se que 61,73% dos bancos podem ser considerados eficientes. Nesta abordagem os bancos BB, BANESE e BANPARÁ revelaram-se como eficientes no período analisado, e os bancos BASA, BANESTES e BRB tiveram desempenho abaixo da fronteira de eficiência em mais da metade dos anos avaliados. Ainda, por meio da DEA, evidenciou-se o distanciamento dos bancos ineficientes da fronteira de eficiência. Na comparação entre as duas abordagens de análise, percebeu-se que há resultados análogos e outros divergentes, inferindo-se que existe correlação entre os resultados da eficiência em bancos, mesmo sendo mensuradas de formas diferentes. O estudo contribui com a gestão dos bancos envolvidos, pois fornece informações que podem direcionar a atuação pela busca da eficiência. Auxilia, ainda, na compreensão da eficiência dos bancos, ao demonstrar duas abordagens de cálculo que podem ser utilizadas para a análise.

#### Resumo do processo editorial:

- Submissão em: 26/06/2020.
- Envio para avaliação em: 30/07/2020.
- Término da avaliação em: 07/10/2020.
- Correções solicitadas em: 08/10/2020.
- Recebimento da versão ajustada em: 17/10/2020.
- Aprovação final em: 19/10/2020.

**Palavras-chave:** Eficiência. Análise Envoltória de Dados. Bancos Públicos.

**Abstract:**

The study analyzes the operational efficiency of the main public banks in Brazil, from 2010 to 2018, using the Data Envelopment Analysis (DEA) methodology and the Operational Efficiency Index (OEI). It is described as a quantitative, descriptive and documentary research, with nine banks composing the sample of the study. The analysis of efficiency under the OEI approach revealed that the majority of public banks showed moderate inefficiency and only 17.28% can be viewed as efficient. In relation to the DEA, it was founded that 61,73% of the banks can be considered efficient. In this approach, the banks BB, BANESE and BANPARÁ proved to be efficient in the period analyzed, and the banks BASA, BANESTES and BRB performed below the efficiency frontier in more than half of previous years. Also, through the DEA, it became evident the distanced of inefficient banks from the efficiency frontier. When comparing the two analysis approaches, it was noticed that there are similar and divergent results, inferring that there is a correlation between the efficiency results in banks, even though they are measured in different ways. The study contributes to the management of the banks involved, as it provides information that can direct the performance to get efficiency. It also helps to understand the efficiency of banks, demonstrating two calculation approaches that can be used.

**Keywords:** Efficiency. Data Envelopment Analysis. Public Banks.

## 1 Introdução

A importância da eficiência em instituições financeiras, particularmente bancos, transcende a organização individual porque eles exercem influência na economia como um todo (BRANCO *et al.*, 2016; STAUB; SOUZA; TABAK, 2010). Assim, para sobreviverem de forma sustentável e competitiva à economia volátil, é imprescindível que os bancos busquem controles de gestão, como a compreensão das forças e fraquezas, oportunidades e ameaças do ambiente de negócios e a realização da gestão de custos de forma estratégica. Com isso, podem obter soluções alternativas, sem necessariamente adotar decisões tradicionais de restrição de investimentos (CARAFFINI; SOUZA; BEHR, 2018).

Araújo e Cintra (2011) destacam que os bancos públicos exercem papel diferenciado e, entre outras funções, têm o papel de atuar na oferta anticíclica de crédito. Embora sejam bancos com viés social e, por vezes, atuem como agentes de políticas de estado, precisam ser competitivos em seus processos para fazer frente à forte concorrência do segmento (ARAÚJO; CINTRA, 2011). Neste contexto, a melhoria contínua dos processos das instituições financeiras, sejam elas públicas ou privadas, e a busca da sua eficiência são condições essenciais para sua perenidade (BRANCO *et al.*, 2016).

Deste modo, em função das exigências do mercado e do acirramento entre os concorrentes, os quais modificam o ambiente corporativo dos negócios financeiros, a temática eficiência nos bancos públicos tem relevância e a seguinte questão problema é levantada: *como se comportou a eficiência operacional dos principais bancos públicos do Brasil no período de 2010 a 2018, mediante duas abordagens diferentes de mensuração?* Para responder tal questionamento, o objetivo do estudo é analisar a eficiência operacional dos principais bancos públicos do Brasil, no período de 2010 a 2018, utilizando a metodologia Análise Envoltória de Dados (DEA - *Data Envelopment Analysis*) e o Índice de Eficiência Operacional (OEI - *Operational Efficiency Index*).

Tratar de eficiência operacional, conforme Périco, Rebelatto e Santana (2008), significa obter ganhos de produtividade, sem aumentar a quantidade de dispêndios. Examinar a eficiência pode auxiliar no processo decisório, ao oferecer subsídios que facilitam o monitoramento, a comparação e a adequação do desempenho organizacional. Especificamente no setor bancário, o OEI é um dos indicadores mais utilizados na avaliação de instituições financeiras (MATIAS *et al.*, 2014). Contudo existem outras metodologias para aferir eficiência, dentre elas a DEA, que avalia a obtenção de resultados por unidades produtivas, a partir da comparação com outros processos tecnológicos parecidos (CASADO, 2007).

Estudos empíricos nacionais e internacionais avaliaram a eficiência operacional de bancos por meio de indicadores de eficiência e da metodologia DEA (BRANCO *et al.*, 2016; HENRIQUES *et al.*, 2018; MARTIN *et al.*, 2011; NABI; ISLAM; BAKAR, 2019; PEDROSA, 2014; TUSKAN; STOJANOVIĆ, 2016; YIN; YU; HUANG, 2018). Tais pesquisas consideraram, nas avaliações de eficiência em bancos, aspectos como: tamanho; nichos de mercado; risco de crédito; Índice de Malmquist; tipo de controle financeiro (nacional ou estrangeiro); abordagens de intermediação, produção e de rentabilidade; e indicadores financeiros. Desta maneira, esta pesquisa justifica-se pela necessidade de mais estudos relacionados à avaliação da eficiência operacional com foco nos bancos brasileiros de interesse público e pela utilização de diferentes abordagens de apuração da eficiência separadamente e comparativamente.

Assim, o estudo contribui para a melhoria da gestão dos bancos públicos e, indiretamente, para a sociedade, visto que esses bancos são ativos governamentais. No aspecto teórico, amplia-se a agenda de debate relacionada à gestão eficaz em bancos públicos, ao se comparar informações relacionadas aos índices de eficiência. De modo empírico, auxilia na compreensão da eficiência dos bancos ao demonstrar duas abordagens que podem ser utilizadas pelos gestores dessas instituições para a análise de eficiência.

## 2 Referencial Teórico

Visando aprofundar as reflexões teóricas sobre o tema, discutem-se os seguintes assuntos nesta seção: eficiência operacional e análise envoltória de dados.

### 2.1 Eficiência operacional

No setor bancário, consideram-se como eficientes os bancos que aplicam a quantia correta de recursos para a conversão em produtos e serviços financeiros (MATIAS *et al.*, 2014). Em outras palavras, precisa haver equilíbrio entre o esforço financeiro que a organização faz para manter suas atividades e os resultados advindos dessas operações. Assim, os bancos usualmente utilizam-se da análise da eficiência operacional, a qual está associada a despesas de funcionamento da instituição financeira (PRIMO *et al.*, 2013). A eficiência operacional evidencia, enquanto uma relação de despesas operacionais e receitas, o quanto de estrutura operacional é necessário para fazer frente às operações cotidianas (ASSAF NETO, 2015). Já o índice de eficiência operacional é o indicador que vai aferir em que medida essa relação é observada na organização (MATIAS *et al.*, 2014). Com isso, o OEI evidencia a capacidade do banco de cobrir seus custos em relação à produção de riquezas.

Tuskan e Stojanović (2016) relatam três abordagens mais comuns para a avaliação da eficiência nas instituições financeiras: indicadores econômico-financeiros, programação paramétrica e programação não-paramétrica. Na análise a partir de indicadores econômico-financeiros, quantifica-se a eficiência das organizações com a utilização de indicadores calculados a partir das demonstrações contábeis, os quais evidenciam determinados aspectos da situação econômica ou financeira da empresa (MENDONÇA *et al.*, 2017). Na abordagem da programação paramétrica, a relação considerada é a função de produção ou despesa, sendo

utilizada para medir economias de escala, assumindo que todas as unidades de decisão (DMUs – *Decision Making Units*) operam de forma eficiente (TUSKAN; STOJANOVIĆ, 2016). A abordagem não-paramétrica utiliza as fronteiras de eficiência da DMU para construir medidas de eficiência, isto é, considera o grau em que a eficiência total pode ser melhorada e classifica os escores de eficiência das DMUs (TUSKAN; STOJANOVIĆ, 2016).

## 2.2 Análise envoltória de dados (DEA)

Medidas de eficiência podem ser aferidas por diferentes técnicas (GRUŽAUSKAS; GRMANOVÁ, 2018). Uma delas é a avaliação com técnicas não paramétricas, como a DEA, a qual faz uso de ferramentas de programação linear no lugar de estatística e apura o desempenho relativo de instituições (CAMARGO JÚNIOR; MATIAS, 2005; MACEDO; SANTOS; SILVA, 2006). A DEA é conceituada, segundo Casado (2007, p. 60), como “uma técnica não-paramétrica que emprega programação matemática para construir fronteiras de produção de unidades produtivas - DMUs que empregam processos tecnológicos semelhantes para transformar múltiplos insumos em múltiplos produtos”.

É importante observar que as DMUs supracitadas no conceito são qualquer unidade produtiva, podendo ser uma empresa, um grupo, etc. A única condição é que tenham tarefas/atividades semelhantes e com os mesmos objetivos para permitir uma comparação consistente (MELLO *et al.*, 2005). Com isso, a DEA possibilita identificar o quanto uma DMU precisa melhorar para alcançar o *benchmarking* em termos de eficiência (SHAH; WU; KOROTKOV, 2019).

A avaliação de DMUs utilizando a metodologia DEA pode seguir diferentes abordagens, sendo os modelos CCR e BCC, amplamente utilizados, conforme observam Périco, Rebelatto e Santana (2008). O modelo CCR tem como característica uma relação proporcional (constante) entre as variáveis de entrada e saída (CHARNES; COOPER; RHODES, 1978). Já o modelo BCC rompe a necessidade da premissa de retornos constantes de escala às variáveis consideradas (BANKER; CHARNES; COOPER, 1984). Assim, o modelo BCC, ao desconsiderar as escalas, permite uma avaliação associada aos aspectos gerenciais e administrativos das DMUs, de modo que a eficiência seja dependente da orientação escolhida (HENRIQUES *et al.*, 2018). Neste sentido, ao se buscar minimizar os insumos, mantém-se o nível de produção, ou seja, orientação a insumo e, ao almejar elevar os produtos, dados os níveis de insumos, tem-se a orientação a produto.

A DEA requer, também, a definição das variáveis de entradas e saídas que serão utilizadas como parâmetro de avaliação. Conforme salientam Branco *et al.* (2016), essas variáveis são escolhidas de acordo com o objetivo da análise. Escolhido o modelo e as variáveis a serem utilizadas, ainda resta definir a orientação a ser avaliada: *input* ou *output*. Na orientação *input* busca-se eficiência a partir da redução das entradas e manutenção da saída, já na orientação a *output*, o objetivo é aumentar os resultados sem variar os insumos (PÉRICO; REBELATTO; SANTANA, 2008).

A análise DEA apresenta vantagem, pois dispensa especificação funcional para a fronteira de produção, ou seja, não requer que os *inputs* e *outputs* tenham uma relação determinada (MACEDO; SANTOS; SILVA, 2006). Além disso, segundo Freaza, Guedes e Gomes (2008), outro benefício da DEA é a possibilidade de utilizar múltiplas variáveis de entrada e saída, sem exigência de qualquer suposição acerca da distribuição das variáveis.

Na sequência, o Quadro 1 evidencia as pesquisas nacionais e internacionais abordando a eficiência operacional em instituições financeiras.

**Quadro 1 - Estudos nacionais e internacionais relacionados**

<b>Autor(es)/Ano</b>	<b>Objetivo da pesquisa</b>	<b>Principais achados</b>
Martin <i>et al.</i> (2011)	Analisar a eficiência de bancos que operam no Brasil utilizando DEA e o Índice de Malmquist.	Verificaram que o retorno sobre o capital próprio é diretamente proporcional à eficiência dos bancos.
Pedrosa (2014)	Avaliar a eficiência de bancos que atuam no Brasil com controle nacional em relação aos com controle estrangeiro.	Bancos com controle nacional são mais eficientes que os de controle estrangeiro, embora não haja um distanciamento substancial entre eles.
Branco <i>et al.</i> (2016)	Avaliar a eficiência bancária, por meio da DEA, de acordo com as abordagens de intermediação, produção e de rentabilidade dos bancos em operação no Brasil no ano de 2013.	Os bancos públicos são mais eficientes e o tamanho dos bancos é relevante para a abordagem da produção, mas sem afetar a lucratividade e a intermediação, sendo o nicho do mercado bancário relevante para explicar a eficiência bancária.
Tuskan e Stojanović (2016)	Analisar a eficiência no setor bancário europeu de 2008-2012, utilizando duas abordagens diferentes: indicadores financeiros e a metodologia DEA.	Os resultados de ambas as abordagens sugerem que os sistemas bancários nos países pós-transição têm uma maior eficiência de custos.
Yin, Yu e Huang (2018)	Analisar a eficiência de bancos chineses no período de 2005-2016.	Observaram heterogeneidade na eficiência dos bancos analisados em diversos aspectos, como a produtividade e a lucratividade.
Henriques <i>et al.</i> (2018)	Avaliar a eficiência bancária no período de 2012 a 2016, aplicando a DEA em um conjunto de dados de 37 bancos brasileiros.	Os bancos brasileiros têm eficiência média de 51,4% para o modelo CCR orientado a insumos e 69,8% para o BCC. Ainda, os grandes bancos operam principalmente em retornos decrescentes de escala, enquanto os bancos menores têm retornos crescentes de escala.
Nabi, Islam e Bakar (2019)	Comparar de 2009-2014 o desempenho de bancos comerciais estatais, bancos comerciais privados convencionais e bancos comerciais islâmicos em operação em Bangladesh, usando a DEA.	Os resultados sugerem que os bancos comerciais estatais e os bancos islâmicos precisam melhorar sua eficiência aumentando a eficiência de escala. Os bancos privados convencionais podem melhorar sua eficiência aprimorando o desempenho gerencial.

Fonte: elaborado a partir de diversos autores.

### 3 Metodologia

A pesquisa realizada classifica-se pela forma de abordagem do problema como quantitativa, pois se utiliza a quantificação por meio da técnica não paramétrica DEA e do OEI para avaliar a eficiência dos bancos. De acordo com o objetivo, a pesquisa qualifica-se como descritiva, pois se concentra no registro, análise e interpretação de informações relacionadas à eficiência dos bancos. Quanto aos procedimentos técnicos utilizados para a obtenção dos dados, o estudo é classificado como uma pesquisa documental, uma vez que as informações são provenientes das demonstrações contábeis das instituições objeto deste estudo. Para a análise e interpretação dos dados foi utilizada a análise descritiva, pois auxilia na tomada de decisão entre aceitar ou rejeitar relações entre fenômenos, assim como faz inferências fidedignas de observações empíricas.

A amostra é constituída pelos bancos públicos brasileiros que operam no varejo. Optou-se por esse grupo de bancos pela sua importância no cenário nacional e por sua característica em comum de ter restrição para contratação/desligamento de empregados. Ela se configura como não probabilística, pois se utiliza de critérios definidos pelo pesquisador (COLAUTO; BEUREN, 2013). Embora o conjunto contenha bancos de diferentes tamanhos, são instituições que atuam com condições análogas de mercado e com objetivos comuns, condições necessárias para avaliação mediante a DEA (MELLO *et al.*, 2005). O Quadro 2 apresenta as instituições que compõem a amostra do estudo.

**Quadro 2** - Relação de bancos da amostra

Instituição	Sigla/Acrônimo
Banco da Amazônia AS	BASA
Banco do Brasil AS	BB
Banco do Estado de Sergipe AS	BANESE
Banco do Estado do Pará AS	BANPARÁ
Banco do Estado do Rio Grande do Sul AS	BANRISUL
Banco do Nordeste do Brasil AS	BNB
Banco do Estado do Espírito Santo AS	BANESTES
Banco de Brasília AS	BRB
Caixa Econômica Federal	CEF

**Fonte:** elaborado a partir dos dados da pesquisa (2019).

Os procedimentos para a coleta dos dados consideraram as demonstrações financeiras, divulgados no sítio eletrônico do Banco Central do Brasil (2019), dos anos de 2010 a 2018. Embora existam estudos analisando a eficiência entre bancos em um único ano como o realizado por Branco *et al.* (2016), optou-se por avaliar um intervalo de tempo, de forma semelhante ao que fizeram Gomes, Oliveira e Matias (2017).

Para a apuração do OEI foi adotado o cálculo utilizado por Matias *et al.* (2014) que considera a soma entre Resultado Bruto de Intermediação Financeira, Perdas Estimadas com Clientes de Liquidação Duvidosa e Receitas de Prestação de Serviços dividido pela soma das despesas administrativas e de pessoal. Este é um índice que demonstra quanto de receita é gerada para cada real de despesa. Convém destacar que índices de eficiência são largamente utilizados pelos bancos e são importantes instrumentos para determinar o lucro e a rentabilidade (PRIMO *et al.*, 2013), razão pela qual foram utilizados como parâmetro no estudo.

Em relação à DEA, reforça-se que é uma metodologia amplamente utilizada em estudos de eficiência bancária (HENRIQUES *et al.*, 2018; PEDROSA, 2014) e que permite avaliações com diferentes perspectivas, respaldando seu uso nesta pesquisa. As variáveis de entrada e saída, bem como a literatura de suporte, estão evidenciadas no Quadro 3.

**Quadro 3** - Variáveis de *input* e *output*

Entrada ( <i>Input</i> )	Suporte Teórico
Ativo Permanente – AP	Branco <i>et al.</i> (2016) e Henriques <i>et al.</i> (2018)
Despesas de Pessoal – DP	Freaza, Guedes e Gomes (2008); Staub, Souza e Tabak (2010)
Despesas Administrativas – DA	
Saída ( <i>Output</i> )	Camargo Júnior e Matias (2005); Kwon e Lee (2015)
Resultado Antes do Imposto de Renda - RE	

**Fonte:** elaborado a partir dos dados da pesquisa (2019).

Entende-se que as variáveis do Quadro 3 possibilitam mensurar o resultado obtido por meio do investimento realizado em despesas administrativas, de pessoal e com bens permanentes. Considerando que, no caso dos bancos, não há como garantir que as variáveis de entrada forneçam retornos constantes de escala, a avaliação quanto à abordagem foi feita pelo modelo BCC (PÉRICO; REBELATTO; SANTANA, 2008). Com relação à orientação, como o interesse dos bancos é obter maior lucratividade com menores gastos (BRANCO *et al.*, 2016), foi utilizada para *inputs* (CARAFFINI; SOUZA; BEHR, 2018; HENRIQUES *et al.*, 2018; MENDONÇA *et al.*, 2017), o que significa buscar a otimização das variáveis AP, DP e DA, explicitadas no Quadro 3. O software utilizado para o cálculo da eficiência foi o Sistema Integrado de Apoio à Decisão (SIAD) (MEZA; BIONDI NETO; RIBEIRO, 2005).

Os dados foram analisados e interpretados de maneira descritiva-argumentativa, evidenciando a eficiência por meio da apuração do OEI e da DEA, e de modo comparativo entre esses dois índices. Ainda, na avaliação da DEA e do OEI, observaram-se os níveis de eficiência propostos por Lourenço *et al.* (2017). Ademais, por meio da DEA, destacaram-se os bancos considerados eficientes, que são *benchmarking* aos ineficientes e as melhorias necessárias nos *inputs* para que os bancos públicos ineficientes se tornem eficientes.

#### 4 Resultados

Esta seção apresenta os resultados da análise envoltória de dados, que tem por finalidade responder o objetivo desta pesquisa.

##### 4.1 Análise do OEI

O resultado do cálculo realizado para a obtenção do OEI é apresentado na Tabela 1 para cada banco da amostra, no período de 2010 a 2018.

**Tabela 1** - OEI de 2010 a 2018

Banco/Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Média
BASA	0,81	0,59	0,54	0,35	0,49	0,76	0,87	0,69	0,56	0,63
BB	0,98	0,96	0,77	0,58	0,62	0,43	0,71	0,84	0,79	0,74
BANESE	0,79	1,21	1,08	0,71	0,35	0,56	0,62	0,77	0,68	0,75
BANPARÁ	0,72	0,83	1,1	1,2	1,11	1,03	0,87	0,99	0,93	0,98
BANRISUL	1,1	1,23	1,31	0,96	0,88	1,16	0,9	0,85	0,89	1,03
BNB	0,56	0,51	0,41	0,59	0,47	0,63	0,49	0,42	0,39	0,50
BANESTES	1,05	0,84	0,82	0,86	0,97	0,95	0,8	0,83	0,93	0,89
BRB	0,98	0,86	0,79	0,59	0,53	0,5	0,4	0,52	0,56	0,64
CEF	0,74	0,84	0,82	0,84	0,99	1,03	0,95	1,28	1,39	0,99
<b>Média</b>	<b>0,86</b>	<b>0,87</b>	<b>0,85</b>	<b>0,74</b>	<b>0,71</b>	<b>0,78</b>	<b>0,73</b>	<b>0,80</b>	<b>0,79</b>	<b>0,79</b>

**Fonte:** elaborada a partir dos dados da pesquisa (2019).

Observa-se na Tabela 1 que os bancos públicos registraram algumas oscilações da eficiência, com elevações e quedas no período de análise, resultado alinhado aos encontrados por Matias *et al.* (2014). Considerando que o OEI é do tipo maior-melhor, o resultado mais expressivo no OEI individual, foi obtido pela CEF no ano de 2018, chegando a 1,39. Esse resultado é proveniente, em especial, por uma redução das despesas com intermediação financeira desta instituição. Considerando a média dos resultados anuais de cada banco, o BANRISUL apresentou a melhor média (1,03), seguido da CEF (0,99) e do BANPARÁ (0,98). Por outro lado, o BNB (0,50) é o banco que apresenta, em média, os menores índices de eficiência, sendo seu menor resultado de 0,39 em 2018.

Na Tabela 2, demonstram-se os níveis de eficiência, conforme classificação utilizada por Lourenço *et al.* (2017), a partir da categorização dos resultados da Tabela 1.

**Tabela 2** - Classificação do OEI por nível

	Quant. (banco/ano)	%
Eficiente - EFI (>100%)	14	17,28
Ineficiência fraca - IFR (86,4% ≤ e <100%)	18	22,22
Ineficiência moderada - IMO (61,8% ≤ e <86,4%)	26	32,10
Ineficiência forte - IFO (<61,8%)	23	28,40

**Fonte:** elaborada a partir dos dados da pesquisa (2019).

Conforme expresso na Tabela 2, apenas 17,28% da amostra pode ser enquadrada como eficiente, sendo que a maioria (32,10%) dos bancos/anos apresentou ineficiência moderada. Considerando os dois estratos de piores desempenhos (ineficiência moderada e ineficiência

forte), nota-se um contexto desfavorável, tendo em vista que 60,5% (32,10% + 28,40%) dos bancos/anos apresentaram relevante nível de ineficiência. Esse resultado indica o potencial de incremento de melhorias pelos bancos públicos em relação ao seu esforço para a obtenção de receitas ou para a redução de despesas. Para Branco *et al.* (2016), as instituições financeiras com baixos níveis de eficiência podem se tornar insolventes, o que resultaria em danos aos depositantes, bem como na força do sistema financeiro.

#### 4.2 Análise DEA - BCC

Na Tabela 3, ilustram-se os resultados da eficiência calculada por meio da DEA na abordagem BCC, com orientação a *inputs*, para cada instituição financeira analisada e em cada ano do período entre 2010 e 2018.

**Tabela 3** - Análise DEA modelo BCC orientação a *input*

Banco/Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Média
BASA	0,81	0,33	0,74	0,45	0,97	1	1	1	0,76	<b>0,78</b>
BB	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>1</b>
BANESE	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>1</b>
BANPARÁ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	<b>1</b>
BANRISUL	1	1	1	1	0,74	1	1	1	0,97	<b>0,97</b>
BNB	1	1	0,35	1	1	0,45	1	1	1	<b>0,87</b>
BANESTES	1	0,55	0,52	0,58	0,84	0,71	0,81	0,84	0,89	<b>0,75</b>
BRB	0,75	0,33	0,61	0,45	0,44	0,31	0,46	0,64	0,65	<b>0,52</b>
CEF	0,56	1	1	0,86	1	0,02	0,93	1	1	<b>0,82</b>
<b>Média</b>	<b>0,90</b>	<b>0,80</b>	<b>0,80</b>	<b>0,82</b>	<b>0,89</b>	<b>0,72</b>	<b>0,91</b>	<b>0,94</b>	<b>0,92</b>	<b>0,86</b>

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2019).

Constata-se por meio da Tabela 3, que a média de eficiência do período analisado (2010-2018) atingiu o resultado de 86%. Esse número ficou consideravelmente abaixo do observado por Pedrosa (2014), que apurou o valor de 98,77% no mesmo modelo/orientação, mas, ficou acima da eficiência média de 79,37% indicada por Périco, Rebelatto e Santana (2008). Ressalta-se que o intervalo de tempo e as variáveis utilizadas nos estudos relacionados não são idênticos e, por isso, as diferenças podem ser interpretadas como factíveis e naturais.

Ainda, com base na Tabela 3, identifica-se que os bancos BB, BANESE e BANPARÁ estiveram em todos os anos analisados na fronteira de eficiência. Tal resultado evidencia que estas instituições financeiras públicas apresentaram relação de eficiência entre os resultados obtidos e a alocação dos recursos no período de 2010 a 2018. A pesquisa de Shah, Wu e Korotkov (2019), avaliando bancos de diversos países e considerando o mesmo período 2010 - 2018, também identificou o BB como eficiente. Staub, Souza e Tabak (2010) e Gomes, Oliveira e Matias (2017) destacam que a eficiência média dos bancos varia ao longo do tempo e tal fato é resposta a choques macroeconômicos ou a mudanças na regulação financeira.

Périco, Rebelatto e Santana (2008) e Branco *et al.* (2016) compreendem que os aspectos gerenciais (decisões de alocação de recursos) são mais relevantes que o tamanho do banco na análise DEA. Neste âmbito, para Branco *et al.* (2016), uma possível explicação para isso seria o ganho de escala alcançado por bancos de grande porte para intermediar recursos e prestar serviços, a citar o BB nesta pesquisa. Mas, no que se refere à lucratividade, bancos de pequeno porte podem operar em segmentos mais rentáveis e apresentar estrutura mais enxuta, como o BANESE e BANPARÁ neste estudo.

No tocante à rentabilidade, para Branco *et al.* (2016), a eficiência em bancos públicos é explicada pelos baixos custos de captura de clientes, tendo em vista a reduzida percepção de risco de crédito, uma vez que tais ameaças estão naturalmente vinculadas ao risco da economia brasileira. No aspecto da intermediação financeira, para os autores, o fato das instituições

financeiras públicas serem grandes subsidiárias ou intermediárias de recursos públicos explica a eficiência. Além do mais, no âmbito da produção, a eficiência resulta da existência de mais agências e maior diversidade de serviços.

Ademais, conforme a Tabela 3, BASA, BANESTES e BRB tiveram desempenho abaixo da fronteira de eficiência em mais da metade dos anos avaliados. Assim, não estar na fronteira de eficiência sinaliza que as referidas organizações financeiras podem realizar melhorias no uso dos seus recursos, a fim de que a relação investimento e retorno sejam de excelência. Para Staub, Souza e Tabak (2010), a ineficiência pode ser explicada, pelo menos parcialmente, pela subutilização de insumos. Com base na especificação deste estudo, os bancos empregam capital e trabalho como insumos e produzem investimentos, depósitos e empréstimos. Portanto, a subutilização de insumos nos bancos pode estar relacionada a elevadas despesas com juros ou despesas de capital e pessoal e uma baixa produção se comparada aos eficientes.

A partir dos resultados demonstrados na Tabela 3, apresenta-se na Tabela 4 os níveis de eficiência da DEA categorizados de acordo com Lourenço *et al.* (2017).

**Tabela 4** - Classificação da eficiência calculada pela DEA por nível

	Quant. (bancos/anos)	%
Eficiente - EFI (>100%)	50	61,73
Ineficiência fraca - IFR ( $86,4\% \leq e < 100\%$ )	4	4,94
Ineficiência moderada - IMO ( $61,8\% \leq e < 86,4\%$ )	12	14,81
Ineficiência forte - IFO (<61,8%)	15	18,52

**Fonte:** elaborada a partir dos dados da pesquisa (2019).

Denota-se, pela Tabela 4, que 61,73% das instituições financeiras podem ser consideradas eficientes pela DEA no período de 2010-2018, considerando-se a amostra avaliada. Esse achado corrobora a Tabela 3, visto que nessa constatou-se aproximadamente 86% dos bancos como eficientes. No tocante às instituições ineficientes, verifica-se que 18,52% apresentam ineficiência forte, ou seja, precisam de melhorias mais elevadas nos *inputs*. Ainda, averiguou-se que a ineficiência moderada e a fraca estiveram presentes em 14,81% e 4,94%, respectivamente, do período analisado. Neste sentido, ao se avaliar a eficiência e a ineficiência em termos de níveis, implica que os bancos analisados não detêm a plena eficiência, logo, podem otimizar a gestão dos insumos relacionados a despesas administrativas e de pessoal, e melhor utilizar seus bens permanentes. Tal constatação é respaldada por Branco *et al.* (2016), pois, quando se avalia bancos sob a ótica do lucro, que é de interesse dos acionistas, o principal objetivo é maximizar a riqueza, consequentemente, reduzir despesas e custos para aumentar o lucro e a renda.

A observância de eficiência (Tabelas 3 e 4) pode ter relação com os investimentos em tecnologia, que viabilizaram a expansão dos bancos e, por consequência, da rede de clientes e dos atendimentos na modalidade online. Essa propagação permitiu que as estratégias gerenciais, especificamente quanto às despesas administrativas das instituições financeiras, mudassem de foco, de documentos físicos para investimento em plataformas de registros digitais. Reforça esse entendimento, Yin, Yu e Huang (2018) ao declararem que a heterogeneidade de produção dos bancos influencia sua eficiência, pois a produtividade advém da combinação da infraestrutura do processo operacional e a produção efetiva. Adicionalmente, Caraffini, Souza e Behr (2018) identificaram diversas iniciativas de transformação digital em bancos brasileiros, dentre eles o BB e a CEF. Ainda, esses autores declaram que o segmento financeiro é um dos setores com maior gasto em tecnologia, possibilitando ganho de eficiência e sustentabilidade do negócio.

A fim de evitar que o montante de melhoria das variáveis seja ponderado de forma discricionária, a DEA atribui pesos ideais aos *inputs*, que zeram uma ou mais variáveis (MELLO *et al.*, 2005). Na Tabela 5, ilustram-se os pesos atribuídos pela ferramenta às variáveis

de entrada de cada banco durante o período avaliado. Destaca-se que, para melhor evidência dos pesos, os valores originais foram indexados, multiplicando-se por 100.000.

**Tabela 5** - Pesos das variáveis de entrada no período de 2010 a 2018

Banco	Inputs	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
BASA	AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	DP	0	0,302	0	0	0	0,066	0,062	0,034	0
	DA	0,543	0	0,421	0,396	0,407	0,233	0,232	0,298	0,358
BB	AP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	DP	0,002	0,007	0,007	0	0,005	0,005	0,002	0,004	0
	DA	0,006	0	0	0,007	0,001	0	0,003	0,001	0,007
BANESE	AP	0,012	0	0	0	0,1158	0	0	0,091	0
	DP	0,184	0,889	0	0	0	0,100	0,130	0	0,573
	DA	1,269	0	1,111	1,172	0	0,814	0,648	0,634	0
BANPARÁ	AP	1,072	0,315	0	0	0,902	0,843	0	0	0,353
	DP	0	0,679	0,697	0,596	0	0	0,330	0,304	0
	DA	0,615	0	0	0	0	0	0	0	0,091
BANRISUL	AP	0,004	0,003	0	0,017	0	0	0,023	0	0,010
	DP	0,035	0,089	0	0	0,056	0,052	0,020	0,038	0,034
	DA	0,093	0	0,128	0,090	0,015	0,012	0	0,019	0
BNB	AP	0,204	0,199	0,496	0,424	0,090	0,426	0,466	0,144	0,027
	DP	0,033	0	0	0	0,052	0	0	0,039	0
	DA	0,042	0,081	0	0	0	0	0	0	0,076
BANESTES	AP	0,011	0	0	0	0	0	0	0	0
	DP	0,524	0,485	0,438	0,402	0	0,047	0,064	0,041	0
	DA	0	0	0	0	0,475	0,382	0,320	0,340	0,389
BRB	AP	0,362	0,256	0	0	0	0	0	0	0
	DP	0	0	0	0	0	0	0	0,024	0
	DA	0,176	0,206	0,390	0,330	0,292	0,296	0,255	0,200	0,244
CEF	AP	0,016	0,013	0,012	0,010	0,002	0	0,007	0,001	0
	DP	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	DA	0	0,001	0	0	0,008	0,010	0	0,008	0,009

Nota: AP - Ativo Permanente; DP - Despesas de Pessoal; DA - Despesas Administrativas.

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2019).

Conforme a Tabela 5, todas as ponderações apresentadas eliminaram pelo menos uma das variáveis, exceto aos bancos BANESE, BANRISUL e BNB em 2010. Freaza, Guedes e Gomes (2008) chegaram a constatações análogas, tanto nos bancos eficientes, quanto nos ineficientes, onde no mínimo uma variável foi desprezada na apuração da eficiência.

Verifica-se que a variável DA é o item que menos vezes foi zerada pela ferramenta. Ou seja, na maior parte das vezes é uma variável que contribui para o resultado em termos de eficiência. Entretanto, salienta-se que todos os bancos apresentaram um crescimento de suas despesas ao longo do período, com exceção do BB, que teve queda. Já a variável DP é a segunda menos zerada, mas a melhoria desse item tem limitações, pois a característica da estabilidade do empregado público dificulta a redução do quadro de pessoal nos bancos públicos. De maneira contraintuitiva, Gružauskas e Grmanová (2018) identificaram que bancos com maior número de funcionários são mais eficientes, considerando os dados de 2015 de 13 bancos eslovenos. Em relação à variável AP, verifica-se que esta apresenta, em alguns bancos públicos, necessidade de revisão do seu grau de imobilização em relação ao potencial de geração de receitas, assim como em Freaza, Guedes e Gomes (2008). Deste modo, esses achados, por meio da DEA, permitem que se avaliem os custos de operacionalização *versus* produtividade.

Apresenta-se, na Tabela 6, o distanciamento que os bancos ineficientes se encontram da fronteira de eficiência. Ou seja, quanto cada banco ineficiente precisa diminuir em suas entradas para ter uma relação de eficiência com o *output*.

**Tabela 6** - Melhorias necessárias nos bancos ineficientes de 2010 a 2018 (%)

Banco	Inputs	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
BASA	AP	33,46	68,32	50,59	65,16	54,72	-	-	-	62,50
	DP	29,53	66,03	38,46	65,22	39,74	-	-	-	50,98
	DA	19,03	69,80	25,54	54,74	2,97	-	-	-	23,69
BANRISUL	AP	-	-	-	-	32,69	-	-	-	2,73
	DP	-	-	-	-	25,53	-	-	-	2,73
	DA	-	-	-	-	25,53	-	-	-	14,17
BNB	AP	-	-	65,16	-	-	54,93	-	-	-
	DP	-	-	88,41	-	-	85,98	-	-	-
	DA	-	-	82,69	-	-	80,15	-	-	-
BANESTES	AP	-	60,21	61,51	58,83	52,04	62,48	57,36	51,06	50,49
	DP	-	45,45	47,93	41,95	29,90	28,75	18,69	15,51	18,29
	DA	-	63,19	55,88	44,42	15,63	28,75	18,69	15,51	11,15
BRB	AP	25,03	66,58	66,71	74,03	79,08	85,70	70,59	56,58	77,29
	DP	33,16	71,14	61,76	74,38	71,37	76,99	55,66	36,24	56,65
	DA	25,03	66,58	38,37	54,98	55,76	69,45	53,51	36,24	34,61
CEF	AP	44,42	-	-	14,10	-	90,32	7,15	-	-
	DP	80,56	-	-	73,21	-	91,82	66,91	-	-
	DA	71,25	-	-	56,03	-	90,07	55,60	-	-

Nota: AP - Ativo Permanente; DP - Despesas de Pessoal; DA - Despesas Administrativas.

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2019).

Verifica-se na Tabela 6 que a DA é a variável que menos precisa sofrer ajustes para atingir os mesmos resultados dos bancos eficientes. Entretanto, o BANRISUL não segue esse padrão no ano de 2018, pois a DA apresentou necessidade elevada de melhoria em relação às demais variáveis. O ganho de eficiência mediante a redução do AP caracterizou os resultados do BASA, BANESTES e BRB. Já a melhoria na variável DP é impactante no BNB e, em especial na CEF no ano de 2015 (91,82%). A ineficiência por conta da variável AP pode ser explicada, em parte, pela estratégia dos bancos em disponibilizar unidades em regiões com menor apelo comercial, dada o seu caráter público (ARAÚJO; CINTRA, 2011). A recomendação de redução de AP e DP em bancos ineficientes, do ponto de vista da DEA, também foi observado por Freaza, Guedes e Gomes (2008) e Henriques *et al.* (2018). Uma alternativa para tratar os casos de ineficiência é apresentada por Kwon e Lee (2015), os quais propõem um modelo de previsão com análise DEA em dois estágios.

Com base nas sinalizações da Tabela 6, pode-se inferir que, independentemente do tamanho ou tempo de atuação, a DEA evidencia as possibilidades de melhorias dos bancos ineficientes.

### 4.3 Comparação da eficiência apurada pelo OEI e pela DEA BCC

A comparação dos resultados obtidos em cada uma das ferramentas de análise permite ampliar as avaliações efetuadas. A Tabela 7 exhibe os bancos eficientes (E) e ineficientes (I) por modelo/ano.

**Tabela 7 - Comparação de resultados - DEA e OEI**

Ano / Modelo	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016		2017		2018	
	DEA	OEI																
BASA	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	E	I	E	I	E	I	I	I
BB	E	I	E	I	E	I	E	I	E	I	E	I	E	I	E	I	E	I
BANESE	E	I	E	E	E	E	E	I	E	I	E	I	E	I	E	I	E	I
BANPARÁ	E	I	E	I	E	E	E	E	E	E	E	E	E	I	E	I	E	I
BANRISUL	E	E	E	E	E	E	E	I	I	I	E	E	E	I	E	I	I	I
BNB	E	I	E	I	I	I	E	I	E	I	I	I	E	I	E	I	E	I
BANESTES	E	E	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
BRB	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
CEF	I	I	E	I	E	I	I	I	E	I	I	E	I	I	E	E	E	E

Fonte: elaborada a partir dos dados da pesquisa (2019).

Conforme verificado na Tabela 7, os resultados das análises OEI e DEA apresentaram correspondências, mas também revelaram situações antagônicas. Tal achado corrobora com Martin *et al.* (2011), que também identificou convergências em algumas situações. Isso ocorre, em parte, pelo fato de se utilizar diferentes variáveis em cada abordagem, exceto as despesas administrativas e de pessoal que estiveram presentes nos dois índices comparados. Como similaridade, destacam-se os bancos BASA e BANRISUL em determinados anos da análise e BANESTES e BRB em todos os anos analisados. Já como divergentes, destaca-se o BB, onde esteve no bloco de bancos eficientes em todo o período avaliado pela DEA, e no de ineficientes quando avaliado pelo OEI.

Deste modo, observa-se que na amostra analisada há correlação entre as diferentes formas de calcular a eficiência, pois alguns bancos foram considerados eficientes e outros ineficientes tanto pela DEA quanto pelo OEI. Para Tuskan e Stojanović (2016), a principal diferença nos resultados obtidos é uma defasagem dos valores dos índices contábeis médios em comparação aos resultados da metodologia DEA. Tal descoberta sugere que a metodologia DEA pode ser útil na detecção de sinais precoces de estratégias comerciais inadequadas, o que pode levar a resultados de eficiência mais fracos.

**5 Considerações Finais**

O objetivo deste estudo foi analisar a eficiência operacional dos principais bancos públicos do Brasil, no período de 2010 a 2018. Para tal, a eficiência foi apurada pela técnica não paramétrica DEA e com o índice contábil calculado pelos bancos OEI, e foi avaliada a correlação entre os resultados dos dois instrumentos.

Quanto ao OEI (Tabelas 1 e 2), verificou-se que os bancos públicos da amostra, em sua maioria, apresentaram ineficiência moderada e apenas 17,28% podem ser enquadrados como eficientes, tendo o BANRISUL (1,03) a melhor média. Já o BNB revelou, em média, os menores índices de eficiência, sendo o mais baixo de 0,39 em 2018. Assim, infere-se que os bancos analisados e apontados como ineficientes podem gerir melhor seus gastos.

Em relação à DEA, constatou-se que as instituições financeiras podem ser consideradas eficientes (Tabela 4). Os bancos BB, BANESE e BANPARÁ revelaram-se como eficientes em todos os anos (Tabela 3). Já os bancos BASA, BANESTES e BRB tiveram desempenho abaixo da fronteira de eficiência em mais da metade dos anos avaliados. Além do mais, identificou-se que, de modo geral, as despesas administrativas tiveram maior influência nos resultados de eficiência apurados (Tabela 5) e que há necessidade de reduzir as três variáveis de entrada

sempre que o banco apresenta ineficiência (Tabela 6). Assim, como a DEA avalia a alocação dos recursos, nota-se que os bancos ineficientes podem rever a quantidade de gastos em despesas administrativas, de pessoal e de bens permanentes para atingir a eficiência. Contudo, algumas reduções, como despesa com pessoal, precisam ser revisadas com cautela, pois os bancos públicos têm servidores concursados.

No tocante à relação entre os resultados das duas avaliações (Tabela 7), denota-se que nem sempre um banco considerado eficiente na avaliação DEA possui o mesmo comportamento no OEI. Essas divergências resultam das diferentes variáveis utilizadas em cada ferramenta, bem como pela influência que alguns *inputs* específicos exercem na apuração da eficiência. No entanto, em alguns bancos e/ou períodos os resultados foram idênticos, a citar o BANESTES e BRB. Com isso, evidencia-se que existe correlação entre os resultados da eficiência em bancos, mesmo sendo mensuradas de formas diferentes. Tal evidência auxilia na compreensão da eficiência dos bancos, ao demonstrar duas abordagens que podem ser utilizadas pelos gestores destas instituições para a análise de eficiência.

Neste sentido, o estudo contribui para os *stakeholders* avaliarem a eficiência dos principais bancos públicos sob óticas diferentes. Além do mais, fornece informações para a análise de eficiência pelos próprios bancos, que poderão propor melhorias em seus negócios, independentemente de seu porte, tempo de atuação e nichos de mercado abrangidos. No entanto, sabe-se que a escolha de outras variáveis, bem como ampliação do período de avaliação, poderia modificar as posições encontradas na análise DEA. Ainda, o OEI pode ser apurado de forma distinta, influenciando os resultados. Por isso, em pesquisas futuras, recomenda-se a aplicação das análises com outras variáveis e até mesmo a inclusão dos bancos privados.

## Referências

ARAÚJO, V. L.; CINTRA, M. A. M. **O papel dos bancos públicos federais na economia brasileira**. Brasília: IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, abr. 2011. Disponível em: [http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td\\_1604.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/TDs/td_1604.pdf). Acesso em: 27 out. 2018.

ASSAF NETO, A. **Estrutura e análise de balanços: um enfoque econômico-financeiro**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2015.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Informações para análise econômico-financeiro**. Brasília, 2018. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/ifdata/>. Acesso em: 13 jan. 2020.

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, Columbus, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/2631725>. Acesso em: 22 mar. 2019.

BRANCO, A. M. F. *et al.* Efficiency of the Brazilian banking system: an assessment using DEA under three approaches. **Journal of Applied Finance & Banking**, London, v. 6, n. 4, p. 27-42, 2016. Disponível em: [https://www.scienpress.com/journal\\_focus.asp?main\\_id=56&Sub\\_id=IV&Issue=1835](https://www.scienpress.com/journal_focus.asp?main_id=56&Sub_id=IV&Issue=1835). Acesso em: 10 nov. 2018.

CAMARGO JÚNIOR, A. S.; MATIAS, A. B. Eficiência operacional de bancos no Brasil, América Latina e EUA. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE CUSTOS, 9., 2005,

- Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: CIC, 2005. Disponível em: <https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/issue/view/9>. Acesso em: 21 mar. 2019.
- CARAFFINI, J. P. T. S.; SOUZA, R. B. L.; BEHR, A. Transformação digital e desempenho no setor bancário. *In: CONGRESSO TRANSFORMAÇÃO DIGITAL*, 1., 2018, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: CTD, 2018. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ocs/index.php/ctd/ctd2018/paper/view/6965>. Acesso em: 20 maio 2019.
- CASADO, F. L. Análise envoltória de dados: conceitos, metodologia e estudo da arte na educação superior. **Revista Sociais e Humanas**, Santa Maria, v. 20, n. 1, p. 59-71, 2007. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/sociaisehumanas/article/view/907>. Acesso em: 23 maio 2019.
- CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, [S.l.], v. 2, p. 429-444, 1978. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0377221778901388>. Acesso em: 28 abr. 2019.
- 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*. São Paulo: Atlas, 2013. p. 117-144.
- FREAZA, F. P.; GUEDES, L. E. M.; GOMES, L. F. A. M. A eficiência da gestão estratégica no Brasil: o caso do sistema bancário. **Brazilian Business Review**, [S.l.], v. 5, n. 1, p. 18-35, 2008. Disponível em: <http://www.spell.org.br/documentos/ver/7741/a-eficiencia-da-gestao-estrategica-no-brasil--o-caso-do-sistema-bancario>. Acesso em: 10 jan. 2020.
- 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. **Revista Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 27, n. 3, p. 641-670, 2017. Disponível em: <https://revistas.face.ufmg.br/index.php/novaeconomia/article/view/3057>. Acesso em: 11 dez. 2018.
- GRUŽAUSKAS, V.; GRMANOVÁ, E. Efficiency of banks and human resources. **Journal of International Studies**, [S.l.], v. 11, n. 2, p. 193-201, 2018. Acesso em: 10 out. 2020.
- HENRIQUES, I. C. *et al.* E. Efficiency in the Brazilian banking system using data envelopment analysis. **Future Business Journal**, [S.l.], v. 4, n. 1, p. 157-178, 2018. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2314721017300208>. Acesso em: 30 out. 2018.
- KWON, H.; LEE, J. Two-stage production modeling of large U.S banks: A DEA-neural network approach. **Expert Systems with Applications**, Greenburgh, v. 1, n. 42, p. 6758-6766, 2015. Disponível em: <https://dl.acm.org/citation.cfm?id=2799079>. Acesso em: 03 maio 2019.
- LOURENÇO, R. L.; ANGOTTI, M.; NASCIMENTO, J. C. H. B.; SAUERBRONN, F. F. Eficiência do gasto público com ensino fundamental: uma análise dos 250 maiores municípios

brasileiros. **Contabilidade Vista & Revista**, Belo Horizonte, v. 28, n. 1, p. 89-116, 2017.

Disponível em:

<https://revistas.face.ufmg.br/index.php/contabilidadevistaerevista/article/view/3406>. Acesso em: 10 jan. 2020.

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, jan./mar. 2006. Disponível em:

<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/RAM/article/view/89>. Acesso em: 10 dez. 2018.

MARTIN, D. M. L.; KIMURA, H.; KAYO, E. K.; SANTOS, F. H. L. S. Determinantes da lucratividade de grandes bancos brasileiros: uma abordagem em painel com DEA e MPI. In: ENCONTRO DA ANPAD, 35., 2011, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: ENANPAD, 2011. Disponível em: <http://www.anpad.org.br/admin/pdf/FIN930.pdf>. Acesso em: 01 jun. 2019.

MATIAS, A. B.; QUAGLIO, G. M.; LIMA, J. P. R.; MAGNANI, V. M. 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. Disponível em:

<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/RAM/article/view/6701/0>. Acesso em: 10 jan. 2020.

MELLO, J. C. C. B. S.; MEZA, L. A.; GOMES, E. G.; BIONDI NETO, L. Curso de análise envoltória de dados. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 37., 2005, Gramado. **Anais [...]**. Gramado: SBPO, 2005. Disponível em:

<http://www.din.uem.br/sbpo/sbpo2005/pdf/arq0289.pdf>. Acesso em: 17 set. 2018.

MENDONÇA, D. J.; SOUZA, J. A.; BENEDICTO, G. C.; CARVALHO, F. M.; SILVA, S. N. A. S. Relação entre eficiência econômico-financeira e lucratividade em instituições bancárias brasileiras. **Revista de Finanças e Contabilidade da Unimep**, Piracicaba, v. 4, n. 1, p. 20-37, 2017. Disponível em:

<http://reficontunimep.com.br/ojs/index.php/Reficont/article/view/62/76>. Acesso em 11 jan. 2020.

MEZA, L. A.; BIONDI NETO, L. B.; RIBEIRO, P. G. SIAD V.2.0 – Sistema integrado de apoio à decisão: uma implementação de modelos de análise envoltória de dados e um método multicritério. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 37., 2005, Gramado. **Anais [...]**. Gramado: SBPO, 2005. Disponível em:

<http://www.din.uem.br/sbpo/sbpo2005/trabalho/idx00.htm>. Acesso em: 18 set. 2018.

NABI, M. G.; ISLAM, A.; BAKAR, R. Do private commercial banks outperform state-owned commercial banks? Empirical Evidence from Bangladesh. **Journal of Applied Finance & Banking**, v. 9, n. 5, p. 167-186, 2019. Disponível em:

[http://www.scienpress.com/Upload/JAFB%2fVol%209\\_5\\_9.pdf](http://www.scienpress.com/Upload/JAFB%2fVol%209_5_9.pdf). Acesso em: 11 jan. 2020.

PEDROSA, P. A. E. **Eficiência bancária no Brasil**: uma análise por envoltória de dados. 2014. Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Economia, Universidade de

Brasília, Brasília, 2014. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/17349>. Acesso em: 02 dez. 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. **Revista Gestão e Produção**, São Carlos, v. 159, n. 2, p. 421-431, maio/ago. 2008. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2008000200016&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-530X2008000200016&script=sci_abstract&tlng=pt). Acesso em: 15 out. 2018.

PRIMO, U. R.; DANTAS, J. A.; MEDEIROS, O. R.; CAPELLETTO, L. R. Determinantes da rentabilidade bancária no Brasil. **Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos**, São Leopoldo, v.10, n. 4, p. 308-323, out./dez. 2013. Disponível em: <http://revistas.unisinos.br/index.php/base/article/view/base.2013.104.02>. Acesso em: 05 maio 2019.

SHAH, A. A.; WU, D.; KOROTKOV, V. Are sustainable banks efficient and productive? a data envelopment analysis and the Malmquist productivity index analysis. **Sustainability**, Basel, v. 11, n. 8, 1, p. 1-19, 2019. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/8/2398>. Acesso em: 10 out. 2020.

STAUB, R. B.; SOUZA, G. S.; TABAK, B. M. Evolution of bank efficiency in Brazil: a DEA approach. **European Journal of Operational Research**, [S.l.], v. 202, n. 1, p. 204-213, 2010. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221709002951>. Acesso em: 10 nov. 2018.

TUSKAN, B.; STOJANOVIĆ, A. Measurement of cost efficiency in the European banking industry. **Croatian Operational Research Review**, Zagreb, v. 7, n. 1, p. 47-66, 2016. Disponível em: [https://pdfs.semanticscholar.org/0e80/175b54e8aacd4e2eace3c768777ac22f9aeb.pdf?\\_ga=2.60867948.1103611058.1592947263-1848646249.1592947263](https://pdfs.semanticscholar.org/0e80/175b54e8aacd4e2eace3c768777ac22f9aeb.pdf?_ga=2.60867948.1103611058.1592947263-1848646249.1592947263). Acesso em: 11 jan. 2020.

YIN, Z.; YU, Y.; HUANG, J. Evaluation and evolution of bank efficiency considering heterogeneity technology: An empirical study from China. **PLoS ONE**, San Francisco, v. 14, n. 4, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204559>. Acesso em: 10 mar. 2019.