



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Faculdade de Ciências Aplicadas

Happiness Modiasse Piasse Mahachi

Eficiência Bancária: Uma análise de Bancos em Moçambique (2012-2020)

LIMEIRA

2022

Happiness Modiasse Piasse Mahachi

Eficiência Bancária: Uma análise de Bancos em Moçambique (2012-2020)

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Aplicadas da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Mestra em Administração.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Eduardo Gaio

Coorientador: Prof. Dr. Márcio Marcelo Belli

ESTE TRABALHO CORRESPONDE À
VERSÃO FINAL DISSERTAÇÃO DEFENDIDA
PELA ALUNA HAPPINESS MODIASSE
PIASSE MAHACHI E ORIENTADA PELO
PROF. DR. LUIZ EDUARDO GAIO

LIMEIRA

2022

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca da Faculdade de Ciências Aplicadas
Ana Luiza Clemente de Abreu Valério - CRB 8/10669

M277e Mahachi, Happiness Modiasse Piasse, 1989-
Eficiência Bancária : uma análise de bancos em Moçambique (2012-2020)
/ Happiness Modiasse Piasse Mahachi. – Limeira, SP : [s.n.], 2022.

Orientador: Luiz Eduardo Gaio.
Coorientador: Márcio Marcelo Belli.
Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade
de Ciências Aplicadas.

1. Bancos. 2. Eficiência. 3. Moçambique. I. Gaio, Luiz Eduardo, 1983-. II.
Belli, Márcio Marcelo, 1965-. III. Universidade Estadual de Campinas.
Faculdade de Ciências Aplicadas. IV. Título.

Informações Complementares

Título em outro idioma: Banking Efficiency : an analysis of banks in Mozambique
(2012-2020)

Palavras-chave em inglês:

Banks and banking

Efficiency

Mozambique

Área de concentração: Gestão e Sustentabilidade

Titulação: Mestra em Administração

Banca examinadora:

Luiz Eduardo Gaio [Orientador]

Johan Hendrik Poker Junior

Pedro Luiz Costa Carvalho

Data de defesa: 19-10-2022

Programa de Pós-Graduação: Administração

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0001-6094-9814>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/7027312206088550>

Folha de Aprovação

Autor(a): Happiness Modiasse Piasse Mahachi

Título: EFICIÊNCIA BANCÁRIA: Uma análise de Bancos em Moçambique (2012-2020)

Natureza: Projeto de Dissertação

Área de Concentração: Gestão e Sustentabilidade

Instituição: Faculdade de Ciências Aplicadas – FCA/Unicamp

Data da Defesa: Limeira-SP, 19 de Outubro de 2022.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Luiz Eduardo Gaio (orientador)

Faculdade de Ciências Aplicadas - FCA/Unicamp

Prof. Dr. Johan Hendrik Poker Junior (membro interno)

Faculdade de Ciências Aplicadas - FCA/Unicamp

Prof. Dr. Pedro Luiz Costa Carvalho (membro externo)

Instituto Federal do Sul de Minas

A Ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa da Unidade.

À Alessi (*in memoriam*) Modiasse (*in memoriam*)

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus por ter me concedido a vida, a coragem de continuar em frente, pois com a sua graça divina tornou possível a conclusão deste trabalho.

Um agradecimento especial ao meu orientador, Prof. Dr. Luiz Eduardo Gaio por me apoiar nessa caminhada, pela paciência, profissionalismo e por ter sempre se colocado à disposição quanto a orientação desta dissertação.

Aos professores da banca, Prof. Dr. Johan Hendrik Poker Júnior e Prof. Dr. Pedro Luiz Costa Carvalho, pelas contribuições oferecidas no meu exame de qualificação.

Ao meu noivo Cremildo, por me conceder estrutura emocional e incentivo aos estudos, pois, seu apoio foi muito essencial. Um agradecimento especial à minha família, que sempre acreditaram em mim.

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Administração, por me apoiarem nesta caminhada e fizeram toda diferença nesse processo de formação.

Aos professores e demais colaboradores da Faculdade de Ciências Aplicadas pelo apoio oferecido durante o curso.

À Faculdade de Ciências Aplicadas, pela estrutura, apoio, oportunidade e privilégio para a minha formação acadêmica.

Cabe realçar que, o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

“Mães, mulheres. Invisíveis, mas presentes. Sopro de silêncio que dá à luz ao mundo. Estrelas brilhando no céu, ofuscadas por nuvens malditas. Almas sofrendo na sombra do céu. O baú lacrado, escondido” (Paulina Chiziane)

RESUMO

As instituições bancárias em Moçambique assistiram um aumento significativo a partir do início da década 90 com a abertura econômica do país, isto porque se em 1990, existiam apenas 3 Bancos, no ano de 2020, esse número passou para um total de 20. No entanto, apesar desse crescimento do setor bancário no país, pouco se sabe academicamente em relação ao nível de eficiência do mesmo. Assim, a presente pesquisa levantou a seguinte questão: qual o nível e o quê influencia na eficiência dos Bancos em Moçambique? Em termos de objetivo geral, este estudo pretendeu avaliar a eficiência das instituições bancárias em Moçambique durante o período de 2012 a 2020. Especificamente o estudo pretendeu: quantificar o nível de eficiência dos bancos utilizando o método não paramétrico DEA; analisar a relação entre as características dos bancos e os níveis de eficiência; analisar o efeito da crise econômico-financeira sobre a eficiência dos bancos e; estimar por meio de regressões, os determinantes da eficiência dos bancos. Metodologicamente a pesquisa se socorreu dos relatórios financeiros de uma amostra de 16 bancos, avançando com as hipóteses de que as características intrínsecas e financeiras das instituições bancárias, bem como o contexto macroeconômico, influenciaram na eficiência dos bancos. Como principais resultados, a pesquisa constatou que ao longo do período analisado cerca de 37,5% das instituições se apresentaram como 100% eficientes. Em termos de médias houve uma diferença nas eficiências dos bancos tendo em conta o porte e a origem do capital, tanto na eficiência padrão assim como na eficiência composta. Os resultados também demonstraram uma estabilidade da eficiência bancária durante a crise econômica-financeira. Já em relação às determinantes da eficiência, o ROE, Capitalização, e Inadimplência se apresentaram como estatisticamente significativas.

Palavras-chave: Eficiência, Bancos, DEA, Moçambique, Sistema Financeiro.

ABSTRACT

Banking institutions in Mozambique have seen a significant increase from the beginning of the 90s with the economic opening of the country, this is because if in 1990 there were only 3 Banks, in 2020 this number increased to a total of 20. Despite this growth of the banking sector in the country, little is known academically regarding its level of efficiency. Thus, the present research raised the following question: what is the level and what influences the efficiency of Banks in Mozambique? In terms of general objective, this study aimed to assess the efficiency of banking institutions in Mozambique during the period from 2012 to 2020. Specifically, the study aimed to: quantify the level of efficiency of banks using the non-parametric DEA method; analyze the relationship between bank characteristics and efficiency levels; analyze the effect of the economic-financial crisis on the efficiency of banks and; to estimate, through regressions, the determinants of bank efficiency. Methodologically, the research relied on the financial reports of a sample of 16 banks, advancing the hypothesis that the intrinsic and financial characteristics of banking institutions, as well as the macroeconomic context, influenced bank efficiency. As main results, the survey found that over the period analyzed about 37.5% of the institutions were 100% efficient. In terms of averages, there was a difference in the efficiencies of the banks, taking into account the size and origin of the capital, both in the standard efficiency and in the composite efficiency. The results also demonstrated stability in banking efficiency during the economic-financial crisis. In relation to the determinants of efficiency, ROE, Capitalization, and Delinquency were shown to be statistically significant.

Keywords: Efficiency, Banks, DEA, Mozambique, Financial System.

Índice de Ilustrações

Figura 1: Síntese do Conceito de Eficiência	35
Figura 2: DEA baseada em modelo BCC e CCR indicando a Fronteira da Eficiência	45
Figura 3: Financiamento ao OGE	63
Figura 4: Esquema do Sistema Financeiro Moçambicano	65
Figura 5: Organograma simplificado Banco de Moçambique	67
Figura 6: Evolução das Instituições Bancárias em Moçambique	70
Figura 7: Etapas da pesquisa	76
Figura 8: Eficiência das instituições bancárias - 2020.....	86
Figura 9: Média das Eficiências Padrão e Composta 2012-2020.....	99
Figura 10: Médias das eficiências/origem do capital - 2012-2020.....	105
Figura 11: Médias das eficiências padrão e composta tendo em conta o porte 2012-2020.....	107
Figura 12: Relação do nível de eficiência e a crise financeira das instituições bancárias	110

Índice de Quadros e Tabelas

Quadro 1: Estado da Arte sobre a eficiência bancária 2017-2020.....	54
Quadro 2: Classificação da Pesquisa	72
Quadro 3: Variáveis de entrada e saída.....	78
Quadro 4: Variáveis de regressão	81
Quadro 5: Instituições Bancárias selecionadas para a análise.....	83
Quadro 6: Classificação das instituições bancárias e tipos de controle	102
Quadro 7: Resumo dos resultados das hipóteses da pesquisa	113
Tabela 1: Instituições do Sistema Financeiro Moçambicano	71
Tabela 2: Amostra da pesquisa.....	75
Tabela 3: Estatística descritiva das variáveis	84
Tabela 4: Coeficiente de correlação das variáveis.....	85
Tabela 5: Alvos das variáveis de entrada - 2020	88
Tabela 6: Benchmarks das instituições bancárias - 2020.....	89
Tabela 7: Nível de eficiência Padrão - 2012 a 2020	91
Tabela 8: Média dos valores da eficiência 2012-2020.....	92
Tabela 9: Pesos das variáveis de entrada e saída - 2012 e 2020.....	94
Tabela 10: Frequências dos pesos de entrada e saída	97
Tabela 11: Eficiência Composta (2012 a 2020)	98
Tabela 12: <i>Ranking</i> das médias de eficiência padrão e composta.....	100
Tabela 13: Síntese da eficiência padrão e composta - 2012 a 2020	101
Tabela 14: Resumo do tipo de Controle das Instituições Bancárias.....	103
Tabela 15: <i>Ranking</i> da eficiência média e tipo de controle de capital.....	104
Tabela 16: Relação entre o porte e as médias da eficiência - 2012 a 2020.....	106
Tabela 17: Relação geral entre a eficiência média, o tamanho e tipo de controle de capital...	108
Tabela 18: Estatísticas Descritivas da regressão	111
Tabela 19: Coeficiente de correlação.....	112
Tabela 20: Modelo Sumário	112
Tabela 21: Coeficientes de regressão.....	113

Lista de Abreviaturas e Siglas

BCC - Banker, Charnes e Cooper
BCBS - Comitê de Supervisão Bancária da Basileia
BCM - Banco Comercial de Moçambique
BM - Banco de Moçambique
BPD - Banco Popular de Desenvolvimento
BST - Banco Standard e Tota
CCR- Charnes, Cooper e Rhodes
COLS - Corrected Ordinary Least Squares
CRS - Constant Return to Scale
DEA – Análise Envoltória de Dados
DFA – Distribution Free Approach
DMU - Unidades de Tomada de Decisão
ETP - Eficiência Técnica Pura
FDH - Free Disposal Hull
FDEA- Fuzzy-Análise Envoltória de Dados
FMI - Fundo Monetário Internacional
INE – Instituto Nacional de Estatística
INM - Inadimplência
OGE - Orçamento Geral do Estado
OLS - Ordinary Least Squares
PEC - Plano Estatal Central
PRE - Programa de Reabilitação Económica
PIB - Produto Interno Bruto
PL - Programação Linear
ROA - Retorno sobre Ativo
ROE - Retorno sobre Patrimônio Líquido
SA - Sociedade Anônima
SIAD - Sistema Integrado de Apoio à Decisão
SFA - Stochastic Frontier Approach
TFA - Thick Frontier Approach
VFI - Variance Inflation Factor
VRS - Variable Returns to Scale

Sumário

RESUMO	8
ABSTRACT	9
Índice de Quadros e Tabelas.....	11
Lista de Abreviaturas e Siglas	12
1 INTRODUÇÃO.....	16
1.1 Objetivos da pesquisa.....	19
1.2 Justificativa e Relevância da Pesquisa	19
1.3 Estrutura do trabalho	21
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	22
2.1 Conceito de Sistema Financeiro.....	22
2.2 Importância do Sistema Financeiro.....	22
2.3 Elementos do Sistema Financeiro	24
2.3.1 Agentes Econômicos	24
2.3.2 Instrumentos Financeiros.....	24
2.3.3 Mercados Financeiros.....	25
2.3.3.1 Mercado de Câmbio	26
2.3.3.2 Mercados de Capitais	28
2.3.3.3 Mercado de Crédito	29
2.3.3.4 Mercado Bancário	29
2.4 Importância dos Bancos na Economia	30
2.5 Regulação Bancária - Acordos de Basileia.....	31
2.5.1 O Acordo de Basileia I	32
2.5.2 Acordo de Basileia II.....	33
2.5.3 Acordo de Basileia III	34
2.6 Eficiência.....	34
2.6.1 Mensuração de Eficiência.....	38
2.6.1.1 Método paramétrico	39

2.6.1.2 Método não-paramétrico.....	40
2.7 DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)	41
2.7.1 Modelos DEA	41
2.7.1.1 Constant Returns to Scale (CRS) ou CCR.....	42
2.7.1.2 Variable Returns to Scale (VRS) ou BCC	44
2.7.1.3 Relações e Orientações dos Modelos	46
2.7.4 Abordagem para avaliação da eficiência bancária	46
2.7.4.1 Abordagem de Produção.....	46
2.7.4.2 Abordagem de Rentabilidade.....	47
2.7.4.3 Abordagem de Intermediação	47
3. ESTADO DA ARTE.....	49
3.1 Hipóteses da pesquisa.....	58
4. SISTEMA FINANCEIRO MOÇAMBICANO	60
4.1 Contexto econômico moçambicano	60
4.2 Instituições do Sistema Financeiro Moçambicano.....	64
4.3.1 Banco de Moçambique	65
4.3.2 Escritórios de Instituições Financeiras Internacionais	67
4.3.3 Sociedades Financeiras.....	67
4.3.4 Instituições de Microfinanças	68
4.3.5 Instituições de Crédito.....	68
4.3.6 O Mercado Bancário	69
4.3.7 Resumo das Instituições Financeiras Moçambicanas	71
5 ASPECTOS METODOLÓGICOS	72
5.1 Classificação da Pesquisa	72
5.2 Fonte de Dados	72
5.3 População e amostra da Pesquisa.....	72
5.4 Análise de dados	76
5.4.1 Etapa 1: Análise da Eficiência Bancária	76

5.4.2 Etapa 2: Analisar a relação entre as características dos bancos e os níveis de eficiência .	79
5.4.3 Etapa 3: Crise financeira.....	80
5.4.4 Etapa 4: Estimar os determinantes da eficiência.....	80
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	82
6.1 Demonstração de eficiência das instituições bancárias aplicando a técnica a DEA.....	82
6.2 Análise de eficiência das instituições bancárias durante o período de 2020.....	85
6.3 Análise da Eficiência Padrão (2012 a 2020)	90
6.4 Análise da Eficiência Composta	98
6.6 Análise da relação entre as características dos bancos e os níveis de eficiência.....	102
6.8 Relação entre os níveis de eficiência, tamanho e tipo de controle.....	108
6.9 Crise financeira e nível de eficiência instituições bancárias	109
6.10 Determinantes de eficiência bancária.....	111
6.11 Quadro Resumo das Hipóteses da Pesquisa	113
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	114
Referências	116
APÊNDICE A: Correlações das variáveis explicativas de Eficiência.....	128
APÊNDICE B: Resultados de Alvos	129
APÊNDICE C: Resultados de Benchmarks	139
APÊNDICE D: Compilação - Resultados de Eficiência Padrão	147
APÊNDICE E: Resultados Cálculo Eficiência Composta- Porte e Tipo.....	148

1 INTRODUÇÃO

É de comum acordo na literatura recente que, em diferentes economias, o Sistema Financeiro é uma das principais variáveis que deve se manter robusta e, assim, desempenhar um papel crucial para o almejado crescimento e desenvolvimento econômico (Levine, 1997). Assim, a estabilidade de um Sistema Financeiro é um componente primordial para se obter o bem-estar da sociedade, na qual diferentes grupos têm papel preponderante nesse processo. Entre esses grupos estão acadêmicos, pesquisadores, empreendedores, gestores e usuários que são integrados no processo de formação para a utilização do Sistema Financeiro.

Staub, Silva e Souza e Tabak (2010) definem um Sistema Financeiro como sendo o conjunto de mercados e instrumentos, bem como agentes econômicos que intermediam esse mercado. Já Cardim *et al.* (2007) entendem o Sistema Financeiro como sendo instituições, mercados e instrumentos orientados para a facilitação de transações a serem realizadas no futuro, por diferentes agentes econômicos.

Na definição de Sistema Financeiro, os autores Staub, Silva e Souza e Tabak (2010) e Cardim *et al.* (2007) corroboram com a existência de três elementos principais, neste caso, Mercados Financeiro, Instrumentos Financeiros e os Agentes Econômicos que promovem o processo de intermediação financeira. Assim, pode-se notar que o Sistema Financeiro é uma rede de Órgãos, Mercados e Serviços visando a facilitação de transações financeiras.

Os Mercados Financeiros podem envolver operações de compra e vendas de ativos financeiros, abrangendo o mercado bancário e o mercado de capitais. Os Mercados de Capitais compõem as Bolsas de Valores, Sociedades Corretoras, Sociedades de Capitais, entre outras. Os Instrumentos Financeiros envolvem normas, regras e procedimentos que mantêm as transações financeiras seguras e transparentes entre os Agentes Econômicos. Já os Agentes Econômicos são vistos como os principais intermediários denominados por poupadores e tomadores. Estes Agentes fomentam o desenvolvimento do mercado financeiro por meio da intermediação financeiras que alavancam o nível alto de transações de recursos financeiros (Staub, Silva e Souza & Tabak, 2010).

Um elemento que se destaca quando falamos de Sistema Financeiro são as Instituições Financeiras. Para Levine (1997), a importância de Instituições Financeiras se encontra na prestação de serviços financeiros por meio da facilitação da negociação, cobertura, diversificação e agrupamento de riscos. Estas estimulam a mobilização de poupanças alocando economias financeiras para projetos de investimento mais eficientes a partir da triagem e monitoramento dos mutuários.

Périco, Rebelatto e Santana (2008) identificaram diferentes tipos de Instituições Financeiras: Bancos Comerciais, Banco de Investimento e Desenvolvimento, Bolsa de Valores, Sociedades Seguradoras.

Nos tipos das Instituições Financeiras apresentadas por Périco, Rebelatto e Santana (2008), os Bancos são as que mais se destacam em diferentes economias.

Os Bancos são descritos como instituições financeiras que realizam diferentes tipos de serviços financeiros, cuja característica principal é realização de depósitos e empréstimos (Mishkin & Eakins, 2012). Assim, pode-se verificar que a função legítima de um Banco é a intermediação por via de depósitos e operações de empréstimos e, além disso, podem oferecer serviços de câmbio, operações de tesouraria, e outros serviços financeiros. Rose (2000) destaca que uma das principais receitas do setor bancário pode ser originária dos juros de intermediação financeira. Esses juros podem criar variações crescentes ou decrescentes em uma economia na qual o efeito pode ser visto na compra da moeda ao poupar, para além de incentivar o consumo no país e influenciar na rentabilidade de investimentos.

Como se pode notar, o destaque dos Bancos na economia, considerando as diferentes Instituições Financeiras, ocorre por estes captarem recursos financeiros e financiarem a economia por meio da disponibilização de crédito, fazendo com que esses recursos sejam utilizados de forma racional. Ao agirem assim, os bancos permitem o desenvolvimento de comércios e conseqüentemente da economia por meio desses financiamentos (Périco, Rebelatto & Santana, 2008; Fethi & Pasiouras, 2010; Paradi & Zhu, 2013).

Com isso, pode-se concluir que os Bancos auxiliam no crescimento e consolidação econômica de diferentes países, garantindo estabilidade, sustentabilidade nos negócios, e oferecendo diversidade de produtos, serviços e financiamentos.

No entanto, para que as Instituições Financeiras, em especial os Bancos, se traduzam em ganhos para o crescimento e o desenvolvimento econômico, é necessário que eles sejam eficientes.

Maximiano (2006) entende a eficiência como a realização de diferentes atividades ou ações de forma ágil, por meio da utilização de mínimo esforço e com o máximo aproveitamento dos recursos que possam estar disponíveis. A partir da definição apresentada, podemos notar que o foco da eficiência se encontra na maximização dos benefícios e minimização dos custos. Nesse caso, a eficiência irá permitir a diminuição dos custos e a minimização do desperdício.

Assim, a Eficiência Bancária, também pode ser entendida como um processo de utilização de melhores estratégias para o alcance dos seus objetivos. Com isso, pode-se dizer que, para além de obter capacidade de responder de forma flexível em uma área de atividade, os Bancos eficientes devem ser capazes de reduzir os seus custos ou utilizá-los de forma

inteligente, inclusive para alcançar resultados positivos e se tornarem mais competitivos e lucrativos.

Tendo em conta a importância da eficiência das Instituições Financeiras, em especial os Bancos, na literatura, diferentes estudos têm buscado avaliá-los Schure *et al.* (2004), Lin *et al.* (2009), Liu (2010), Wanke e Barros (2014) e Kamarudin *et al.* (2017).

O primeiro registro de estudo sobre a Eficiência Bancária foi publicado por Lee (1930). O estudo mensurou a eficiência bancária a partir da avaliação de taxas e informações bancárias. Após a publicação de Lee (1930), surgiram uma grande quantidade de trabalhos.

Ferreira (2020) avaliou a eficiência bancária na União Europeia durante o rescaldo da crise financeira internacional iniciada em 2007. O estudo utilizou o modelo DEA com uma amostra de 485 bancos de todos os países, Estados pertencentes à União Europeia entre 2011 e 2017. Dia, Golmohammadi e Takouda (2020), concentraram-se em avaliar seis grandes bancos Canadenses no período de 2000-2017. Por meio do modelo DEA e do método *Bootstrapping* em três estágios (produção, investimento e geração de receita), os autores pretenderam analisar como os bancos poderiam aumentar a sua eficiência na utilização de recursos para garantir sua sustentabilidade econômica. Já Henriques *et al.* (2018) avaliaram a eficiência bancária no período de 2012 a 2016 por meio da aplicação DEA para um conjunto de dados de 37 bancos brasileiros.

Ijara e Sharma (2020) concentraram as suas análises no continente africano. Os autores investigaram a eficiência de bancos comerciais da Etiópia, a partir dos anos de 2014 a 2018, utilizando a análise envoltória de dados (DEA). Eferakeya e Erhijakpor (2020) examinaram os determinantes da eficiência operacional do setor bancário da Nigéria no período de 2002 a 2019. Já Banya e Biekpe (2018) mediram os determinantes da eficiência bancária em dez países africanos, por meio do emprego de um conjunto de dados empilhados para o período de 2008-2012.

Para o caso em estudo, neste caso Moçambique, importa referenciar que, no período logo após a independência, vigorava o Sistema Financeiro colonial português. No entanto, posteriormente desencadeou-se no país um conjunto de reformas na política financeira e econômica que culminou com a extinção e reestruturação de diferentes Bancos existentes. Nesse mesmo período, foi aprovada a Constituição da República, que definiu o Banco de Moçambique como Banco Central do país, cujos objetivos visavam a exclusividade na emissão de notas e moedas, bem como a gestão do Sistema Financeiro Nacional, constituído por bancos, seguradoras e valores mobiliário (Moçambique, 1975).

Assim, até ao início da década 90, existiam apenas três Bancos em Moçambique, sendo eles: Bancos Comerciais, o Banco Comercial de Moçambique e o Banco Popular de

Desenvolvimento (Gove, 2013). Desde então, notou-se um rápido crescimento desses tipos de Instituições Financeiras, atingindo um total de 20 no ano de 2020 (Banco de Moçambique, 2020).

É possível notar também que, para além do crescimento quantitativo dessas instituições financeiras na economia moçambicana, houve um crescente aumento na contribuição dessas instituições para a composição do PIB do país. De acordo com INE (2009), a contribuição para o PIB das instituições financeiras no país, derivados dos diferentes tipos de serviços, passou de 2.8% no ano de 1999 para cerca de 5.2% no ano de 2009. Entre os anos de 2009 e 2018, essa participação assistiu a um crescimento de mais de 100%, sendo considerada, assim, a área com maior crescimento no período, superando os outros setores também importantes como a agricultura, pesca e serviços (Banco Mundial, 2019).

No entanto, apesar desse crescimento do setor bancário no país e o seu impacto econômico-financeiro, pouco se sabe academicamente a relação com seu nível de eficiência. Sendo assim, o presente estudo levanta a seguinte questão de pesquisa: *qual o nível e o que influencia na eficiência dos Bancos em Moçambique?*

1.1 Objetivos da pesquisa

No geral, o presente trabalho objetivou avaliar a eficiência das instituições bancárias em Moçambique durante o período de 2012 a 2020. Em termos específicos, a pesquisa pretendeu: i) quantificar o nível de eficiência dos bancos, utilizando o método não paramétrico DEA; ii) analisar a relação entre as características dos bancos e os níveis de eficiência; iii) analisar o impacto da crise econômica-financeira na eficiência das instituições bancárias; e iv) estimar os determinantes da eficiência das instituições bancárias em Moçambique.

1.2 Justificativa e Relevância da Pesquisa

Compreender o quanto o setor bancário é eficiente, possibilita o aprofundamento dos conhecimentos em relação à sua situação econômico-financeira, garantido assim que os seus compromissos com terceiros sejam efetivados (Matarazzo, 2010).

Não obstante, identificar o estado das instituições bancárias em termos de eficiência, pode ajudar a oferecer uma maior segurança aos seus usuários quanto ao uso do Sistema. Ainda, as informações integradas no Sistema podem proporcionar um arcabouço para a tomada de decisão e proporcionar estabilidade econômica de um determinado país (Adhikari, 2017).

Por outro lado, tendo em vista que as instituições financeiras são vistas como intermediários de fundos entre poupadores e tomadores, acredita-se que, ao analisar o seu funcionamento, especificamente dos bancos, será possível garantir que estes possam desempenhar um papel relevante para o desenvolvimento do sistema econômico, com base em sua função principal de intermediação financeira (Belém & Gartner, 2016).

Em relação ao método utilizado para analisar a eficiência bancária, nesse caso o modelo DEA, prende-se pelo fato de ser o mais adequado e comumente utilizada para essa finalidade (Avkiran, 2006; Nigmonov, 2010; Lee *et al.*, 2012; Titko, Stankevičienė & Lāce, 2014; Zhu, 2014).

Para o caso de Moçambique, apesar do crescimento do setor bancário no país e a sua importância, pouca atenção acadêmica tem se dado ao tema. No levantamento realizado, foram localizadas somente duas pesquisas com esse escopo, sendo um artigo e uma dissertação de mestrado.

O artigo foi realizado por Wanke, Barros e Emrouznejad (2016), utilizando uma amostra de treze bancos para o período de 2003-2011, visando analisar a eficiência bancária pelo método FDEA e regressões truncadas com *bootstrap* condicional. Em termos gerais, as estimativas do FDEA variaram principalmente de 0,05 a 0,50. Os resultados das regressões sugeriam que os altos custos bancários explicariam essa baixa eficiência, pese embora o impacto positivo da quota de mercado na eficiência, quando considerada de forma isolada. Os autores também verificaram que os retornos crescentes de escala aumentavam à medida que a eficiência aumentava e em direção a um nível de produção mais alto.

A dissertação de mestrado foi realizada por Lemequezani (2020), na qual analisou os determinantes da produtividade no setor bancário moçambicano entre os anos 2008 e 2018 a partir de um conjunto de variáveis. Os resultados sugerem que o desempenho do setor bancário moçambicano no período não foi bom. As pontuações de eficiência indicam que os bancos foram ineficientes no processo de intermediação no período. Pelo modelo OLS constatou que oito das onze variáveis, nesse caso, número de funcionários, imparidade, nível de capitalização, taxa de juros, ROA, ROE, ativos totais e PIB apresentaram um forte impacto no desempenho do banco.

Assim, a presente pesquisa pretendeu contribuir para o debate relacionado à eficiência do setor bancário em Moçambique, tendo a particularidade de incluir outros diferentes tipos de variáveis nas análises, como o caso da crise económico-financeira que afetou o país. Isso porque se assistiu no país a uma deterioração dos principais indicadores macroeconômicos nos últimos anos. Senão vejamos, entre 2014 e 2016 o PIB de Moçambique passou de 17,2 para

11,9 bilhões de dólares, uma queda de cerca de 30%, sendo considerada uma das mais acentuada já vivenciada nos últimos anos.

A pesquisa também pretendeu contribuir para o melhoramento do desempenho gerencial, por meio de identificação de boas e/ou más práticas no nível do setor bancário em Moçambique, tendo em vista os preceitos teóricos de Berger e Humphrey (1997). Desse modo, pretendeu-se contribuir para o alcance da eficiência na prestação dos serviços, associados à qualidade para a satisfação da demanda dos seus clientes, face aos desafios inerentes ao sistema.

1.3 Estrutura do trabalho

O trabalho está dividido em sete partes, sendo a primeira a Introdução, que engloba o problema, os objetivos, bem como a contribuição e a estrutura do estudo. A segunda parte apresenta o referencial teórico que serviu de guia da pesquisa. A terceira parte apresenta o Estado da Arte referente às pesquisas sobre a eficiência bancária, bem como as hipóteses da pesquisa. A quarta parte descreve o Sistema Financeiro moçambicano. A quinta parte descreve os procedimentos metodológicos seguidos na pesquisa. A sexta parte apresenta os resultados e discussões. Por fim, na sétima parte, são apresentadas as considerações finais da pesquisa.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta parte, será abordado o arcabouço teórico, com vista a compreender os conceitos e teorias relacionados ao Sistema Financeiro, Eficiência e ao método DEA.

2.1 Conceito de Sistema Financeiro

Um Sistema Financeiro é visto por Howells e Bain (2001) como o conjunto de mercados, instrumentos, indivíduos e instituições que realizam uma gama de negociações. Na mesma linha Cardim *et al.* (2007) entendem um Sistema Financeiro como instituições, mercados e instrumentos orientados à viabilização de transações futuras pelos diferentes agentes econômicos. Esses conceitos demonstram que um Sistema Financeiro visa gerar maior captação de excedentes por meio de mutuante que são direcionados por via dos empréstimos para os mutuários, sendo pessoas físicas, públicas ou privadas.

Com isso, podemos entender que um sistema financeiro irá consistir em diferentes tipos de unidades de mercados que interagem entre si, por vezes de formas muito complexas, visando a mobilização de recursos para diferentes tipos de investimentos.

Desta forma, um Sistema Financeiro irá incluir uma rede de instituições financeiras, como seguradoras, bolsas de valores, e diferentes tipos de instituições bancárias onde os investidores recebem capital para financiar os seus projetos com melhores expectativas de obter o retorno.

2.2 Importância do Sistema Financeiro

Desde muito tempo, o desenvolvimento do Sistema Financeiro tem recebido atenção no meio acadêmico, empreendedor e político, tendo em vista a sua importância na correção de problemas em diferentes tipos de mercados (Hermes & Lensink, 2000). Nesse contexto, Silva e Júnior (2006) ressaltam que a existência do Sistema Financeiro está vinculada aos problemas relativos às imperfeições que ocorrem em diferentes mercados, sendo que uma das principais, consiste na assimetria de informação entre os agentes econômicos, facultando assim o distanciamento de um mercado mais competitivo.

No entanto, para que um Sistema Financeiro alcance os objetivos almejados é necessário que as economias procurem buscar condições de modo que as imperfeições dos mercados sejam minimizadas a fim de evitar ações anticompetitivas e o desequilíbrio na oferta de crédito, ou seja, dos recursos financeiros (Tucci, 2001). Isso porque a estabilidade de um

Sistema Financeiro tem sido um componente primordial para se obter maior sustentabilidade nos mercados financeiros, em contrapartida fornecer o bem-estar para a sociedade.

Dessa forma, um Sistema Financeiro sustentável pode contribuir com informações confiáveis e viáveis no processo de transferência de recursos entre os poupadores e tomadores. Assim como ele também pode auxiliar nas decisões de investimentos para além de proporcionar informações sobre os riscos e retornos.

Diversos estudos têm se debruçado sobre a importância do Sistema Financeiro e como ele poderia estimular a economia de diferentes países.

Robinson (1952) desenvolveu uma das primeiras pesquisas destacando a relação entre o desenvolvimento financeiro e o crescimento econômico. Goldsmith (1969) posteriormente também forneceu contribuições significativas nesta discussão. Após isso, vários pesquisadores e economistas tentaram analisar a associação do desenvolvimento econômico e a sua influência no que tange ao crescimento econômico.

King e Levine (1993) salientaram a existência de uma forte correlação positiva entre as características do sistema financeiro e o crescimento econômico. Pagano (1993) forneceu uma contribuição teórica mostrando como o desenvolvimento financeiro pode estabelecer um efeito positivo sobre o crescimento. Ainda, o autor ressalta que o desenvolvimento do sistema financeiro pode influenciar no setor privado, na aplicação da taxa de poupança, bem como das despesas e receitas com juros.

Na mesma visão que Pagano (1993), Levine (1997) refere que o sistema financeiro desempenha um papel crucial no desenvolvimento econômico. Silva e Júnior (2006) alegam que essa relação reside no fato que o sistema financeiro pode incrementar tanto a quantidade quanto a qualidade dos investimentos numa determinada economia. Sendo assim, o sistema financeiro desenvolvido pode fornecer o capital necessário, facilitar a inovação e auxiliar na obtenção de maior produtividade e avanço econômico (Thakor, 1996).

Mas recentemente Chaudhary, Abbas e Meer (2018) afirmaram que um sistema financeiro eficaz é essencial e pode contribuir significativamente para a estabilidade financeira de um país. Ainda para os autores, o sistema financeiro geralmente desempenha um papel de liderança em todo o processo de aumento da produção e do nível de crescimento. Este sistema suaviza as transações econômicas, aloca capital de forma eficiente e constrói um ambiente de apoio aos investidores (Klemkosky, 2013). Assim, empresas e indústrias financiadas por instituições que compõem o sistema financeiro podem promover o crescimento do emprego e, por sua vez, aumentar a atividade econômica.

Desse modo, os serviços financeiros podem servir como uma importante ferramenta para a alocação dos recursos às economias, por meio do oferecimento de diferentes opções de

investimentos públicos e privados. Na visão de Pesente (2019), a otimização do fluxo desses recursos na economia que podem ocorrer com um sistema financeiro robusto, podem ainda resultar em um aumento geral da produtividade, da eficiência e do bem-estar da sociedade.

2.3 Elementos do Sistema Financeiro

Em um Sistema Financeiro podemos encontrar três tipos principais de elementos: Agentes Econômicos, Instrumentos Financeiros e Mercados Financeiros, (Howells & Bain, 2001; Cardim *et al.*, 2007; Staub, Silva e Souza & Tabak, 2010).

2.3.1 Agentes Econômicos

Os Agentes Econômicos são vistos como os principais intermediários, denominados como poupadores e tomadores. Esses Agentes fomentam o desenvolvimento do mercado financeiro por meio da intermediação financeira sobre qual alavancam o nível alto de transações de recursos financeiros (Staub, Silva e Souza & Tabak, 2010).

Os agentes econômicos envolvem empresas, entidades governamentais, famílias e instituições financeiras. Para Tucci (2001), independentemente dos participantes envolvidos nesse processo, cada um deve ter seu papel bem definido, tendo em vista que a alocação dos recursos, as regras e controles precisam ser seguros de modo a evitar os problemas de assimetria.

É importante destacar que os agentes econômicos podem buscar investimentos que oferecem uma expectativa de retorno acima do custo de oportunidade do mercado de forma a proporcionar a sua maior estabilidade financeira.

Nesse caso, o modo de funcionamento dos agentes econômicos exige que estes conheçam as diferentes operações de créditos existentes na economia, assim como as questões relacionadas com a circulação de moedas. Esse conhecimento visa a realização de transferências de recursos financeiros de agentes que estão em uma situação de mutuante, para aqueles que se encontram na situação de mutuário, contribuindo assim de uma forma satisfatória para o crescimento e o desenvolvimento econômico.

2.3.2 Instrumentos Financeiros

Para IFAC (2020), um instrumento financeiro é uma relação contratual que pode vir dar origem a um ativo financeiro de uma determinada entidade, assim como a um passivo ou instrumento patrimonial de uma outra entidade. Assim, podemos verificar que um instrumento

financeiro é um meio pelo qual algo de valor é transferido, mantido ou realizado. Ou seja, é um ativo negociável que pode ser um título, *commodity*, derivado ou índice, ou qualquer item subjacente a um derivado.

Esses instrumentos são importantes, na medida em que esses envolvem um arcabouço regido por normas, regras e procedimentos, visando manter as transações financeiras de forma segura e transparente entre os Agentes Econômicos.

Os Instrumentos Financeiros, também permitem reduzir a variedade de problemas no Mercado Financeiro, tendo em vista que este intermedia as suas atividades com vistas a torná-la efetiva na negociação da compra e venda do ativo financeiro.

Deste modo, torna-se importante que os reguladores, participantes e os demais envolvidos no processo, conheçam toda estrutura interna e externa do sistema financeiro, por meio de estabelecimento de regras, fiscalização e execução das atividades.

2.3.3 Mercados Financeiros

Para Allen e Santomero (1998), Mercados Financeiros são conjuntos de submercados e instituições que envolvem operações de compra e vendas de ativos financeiros.

Bertolo (2020) acrescenta que um Mercado Financeiro é o local no qual diferentes formas de excedentes de recursos existentes em determinadas economias, como o caso de poupanças, são redirecionadas para o financiamento de setores deficitários que visam a geração de outros rendimentos. Ou seja, para o autor, em um mercado financeiro, os recursos depositados em instituições são utilizados para o fomento de investimento em setores mais necessitados visando a geração de renda, como por exemplo naqueles mais tradicionais como bancos.

Stiglitz (1993) argumenta que um Mercado Financeiro se demonstra como diferenciado dos demais mercados, tendo em vista que suas falhas, de forma mais abrangente, podem exigir intervenção estatal. Isso porque, segundo o autor, existem formas de intervenção estatal que podem tornar mais favorável o funcionamento dos mercados financeiros, como também para a melhora do desempenho econômico. No entanto, a existência de tais falhas de mercado não justifica necessariamente uma intervenção do Estado, tendo em vista que operações financeiras são de alta complexidade, e os reguladores poderiam estar sobrecarregados com outras atividades de diferentes índoles.

Allen e Santomero (1998) destacam que os Mercados Financeiros adquiriram uma importância significativa e apresentaram um alto crescimento nas últimas décadas, fazendo com que houvesse uma drástica transformação dos Sistemas Financeiros, ocorrendo

principalmente pelas suas instituições. Essas instituições são vistas como organizações que operam nesses Mercados para o alcance dos objetivos traçados, prezando a melhoria e o seu crescimento (Allen & Santomero, 1998).

Essas Instituições Financeiras atuantes nos mercados financeiros são também conhecidas como intermediários financeiros. Na visão de Allen e Santomero (2001), os intermediários financeiros auxiliam na economia de unidades excedentes e deficientes na transferência, alocação adequada e aplicação efetiva dos recursos dos países. Ou seja, os intermediários financeiros ajudam a melhorar a eficiência do investimento, levando a um maior crescimento econômico.

Para Levine (1997), os intermediários financeiros são também importantes na medida em que prestam serviços por meio da facilitação de negociações, cobertura, diversificação e agrupamento de riscos, o que estimula a mobilização de poupanças, alocando recursos para os projetos de investimento mais eficientes por meio de triagem e monitoramento dos mutuários. Observa-se aqui que as instituições financeiras realizam transações, criando recursos financeiros, nesse caso ativos para os poupadores, e fornecem alternativas de aplicação, atribuindo o passivo para os tomadores de empréstimos.

Para Bertolo (2020) o sustento desses intermediários financeiros que operam nos mercados financeiros, ocorre porque estes cobram do mutuário uma taxa, visando essencialmente cobrir os custos com as diferentes operações bem como os riscos existentes no processo transacional. Nesse caso, quanto maior o risco de uma instituição não financeira recuperar fundos, maior será a taxa cobrada.

Nas linhas seguintes se dará corpo a análise desses tipos de intermediários nos mercados financeiros, nesse caso Mercado de Câmbio, Mercados de Capitais e Mercados de Crédito.

2.3.3.1 Mercado de Câmbio

Para Bertolo (2020), Mercado de Câmbio é o local onde os ativos financeiros são negociados em diferentes moedas com vencimento fixo, tendo em vista que cada país tem interesse em manter o direito soberano de possuir e controlar suas próprias moedas. Para Pesente (2019), as operações de câmbio que são realizadas nesses Mercados, envolvem a conversão da moeda nacional em moeda estrangeira ou vice-versa. Nessa troca cambial, é firmado um contrato entre as duas partes do processo, nesse caso, entre o vendedor e o comprador de moedas, no qual se mencionam as características das operações e as condições sob as quais elas se realizam. Desse modo, o Mercado de câmbio é visto como um ambiente

onde são negociadas moedas entre países, tendo em vista a existência de um comércio monetário global.

O mercado de câmbio, pode ser apresentar sob diferentes formas, segundo IFAC (2020):

a) Mercado Estável: onde não há pressão para compra ou venda de moedas;

b) Mercado Agitado: quando está instável, ou seja, há contínuos altos e baixos causados pelas ações externas ou intermitentes do próprio mercado;

c) Mercado Oferecido: surge quando há um grande influxo de moeda estrangeira, causado por vários fatores, incluindo exportações em grande escala ou investimento estrangeiro direto;

d) Mercado Procurado: surge devido à alta demanda por moeda estrangeira para atender às obrigações de importação, juros, dividendos, depreciação e amortização de empréstimos ou subsídios estrangeiros.

Tendo em vista as características que o Mercado de Câmbio pode apresentar, e para evitar consequências negativas, as autoridades monetárias podem tomar algumas medidas como: afrouxar ou apertar a política monetária; reduzir ou aumentar os meios de pagamento (IFAC, 2020). Essas medidas podem provocar diferentes alterações no mercado cambial, a depender do cenário, fazendo com que haja mais ou menos recursos financeiros na economia.

Na tomada dessas medidas, as autoridades monetárias devem ter em conta alguns fatores, que segundo IFAC (2020) são:

a) Balança de pagamentos: as autoridades devem assegurar que o desempenho das exportações seja satisfatório e que podem tornar o país independente de serviços estrangeiros a fim de encerrar o saldo da conta de pagamento. Isso ocorre pelo fato de que um déficit pode levar ao aumento da demanda por uma moeda aumentando seu custo, já que o mercado não consegue atender a todos os requisitos;

b) Demanda por moeda estrangeira: a demanda por moedas estrangeiras está diretamente relacionada com o volume de importações. Nesse caso, quanto maior o volume de importações, os importadores podem necessitar de mais recursos financeiros para realizar os pagamentos junto aos seus fornecedores;

c) Preços do ouro: as flutuações nos mercados interno e externo causadas pelo preço do ouro podem enfraquecer ou suprimir o câmbio, desta forma, um aumento da moeda pode levar a um aumento da taxa de câmbio, obrigando as autoridades fiscais a abrirem várias vias para baixar o valor da moeda local;

d) Problemas climáticos: secas ou inundações prolongadas podem levar à quebra de safras agrícolas, que muitas vezes são o produto de exportação mais importante de um

determinado país, significando, assim, menores produtividade, exportações, taxas de câmbio, e maiores gastos em moeda, que podem indicar uma maior desvalorização da moeda nacional;

e) Problemas políticos: os resultados das eleições podem levar à valorização ou desvalorização cambial de um país, isso porque, dependendo da posição política do vencedor da eleição, pode-se elevar a frustração ou entusiasmo do mercado no caso de entrada de moeda estrangeira, o que pode ter um impacto direto no mercado de ações.

2.3.3.2 Mercados de Capitais

Segundo a BOVESPA (2008), um Mercado de Capitais é um conjunto de elementos que se encontram organicamente distribuídos por meio de diferentes valores mobiliários e não só, que tem como o objetivo primordial a uma liquidez aos títulos de emissão de empresas bem como a sua viabilização do processo de capitalização. Ou seja, esses mercados fornecem serviços para um conjunto de clientes, estes últimos como poupadores e tomadores de empréstimos, permitindo assim uma promoção e um maior compartilhamento de riscos, liquidez e informações. Nesses mercados fazem parte diversos tipos de instituições como: bolsas de valores, sociedades corretoras entre outros.

Para Bertolo (2020), o Mercado de Capitais compreende tanto um submercado primário assim como secundário. No mercado primário são vendidos assim como disponibilizados novos valores mobiliários. Já no mercado secundário, são negociados valores mobiliários já existentes.

Nesses mercados se fornecem serviços para um conjunto de atores: clientes (emprestadores de recursos) e poupadores ou investidores, permitindo assim uma promoção e um maior compartilhamento de riscos, liquidez e informações. Aqui, as instituições que precisam de recursos, a obtêm sob forma de aquisição de títulos provenientes de diferentes investidores, sem nenhuma intermediação (Bertolo, 2020).

O repasse dos recursos de poupadores/investidores às empresas pode ser feito de duas formas, segundo Bertolo (2020):

a) Dívida: os investidores compram títulos de empresas que necessitam de dinheiro, conferindo-os dessa forma, o direito de receber o valor do empréstimo junto com uma taxa de juros pré-determinada;

b) Ações: também aqui os investidores compram títulos de empresas. No entanto, esses não garantem aos investidores uma remuneração fixa.

Como se pode notar, nos Mercados de Capitais a compra/venda é realizada por indivíduos e instituições, geralmente com instrumentos financeiros e *commodities* de longo

prazo que serão usados para fins produtivos e gerar riqueza na economia no longo prazo. Ou seja, nele os recursos dos poupadores são destinados à promoção do desenvolvimento econômico de forma direta, isto é, por meio de projetos e empresas (Pesente, 2019).

Hermes e Lensink (2000), afirmam que, para que os Mercados de Capitais desempenhem um papel importante no Sistema Financeiro de um país, este último deve estar diretamente orientado para o mercado. Isso porque a escolha de um determinado tipo de orientação do Sistema Financeiro, tem implicações diretas nos tipos de instituições financeiras a serem estabelecidas e na escolha das políticas governamentais (Hermes & Lensink, 2000).

Hermes e Lensink (2000), ainda reforçam que o Mercado de Capitais favorece as empresas a captar recursos diretamente nesses mercados. Ou seja, as empresas inseridas no mercado de capitais realizam a transação dos ativos financeiros que vão diretamente para outras pessoas físicas ou jurídicas. Assim, essas pessoas recebem o seu capital e o investidor recebe as ações sem a necessidade da intervenção do intermediário, tendo em vista que, para Tucci (2001), o processo de intermediação é menos relevante em mercados de capitais.

2.3.3.3 Mercado de Crédito

Um Mercado de Crédito é um setor do mercado financeiro onde as entidades financeiras coletam valores mobiliários de investidores e os concedem a agentes deficitários sobre forma de empréstimos, e são recompensadas com a diferença entre o custo do empréstimo e o valor emprestado (Pesente, 2019). O autor acrescenta ainda que, o Mercado de Crédito costuma envolver duas partes, um credor e outro devedor, que estabelecem entre si relações contratuais, que podem ser formais ou informais.

Nisso podemos notar que o Mercado de crédito é um mercado que faz parte do Sistema Financeiro onde ocorrem os processos de concessão e tomada de crédito. Nesses mercados atuam diferentes tipos de instituições financeiras, sendo os Bancos os mais importantes.

2.3.3.4 Mercado Bancário

No Mercado Bancário podemos encontrar vários tipos de instituições bancárias na qual podemos incluir Bancos de Varejo, *Fintech*, Bancos Comerciais, Bancos Cooperativos, Bancos de Investimento, Bancos de Desenvolvimento, Microbancos, entre outros.

Os Bancos são considerados como as mais importantes instituições em Mercados Financeiros. Isso, tendo em vista a sua importância para a economia, por um lado, e por outro lado, pelo fato de ser uma das mais antigas instituições, desde a época do reconhecimento do

dinheiro como meio de troca (Siddiqui, 2003). Assim, os Bancos são descritos como instituições financeiras que realizam diferentes tipos de serviços, cujas características principais são a realização de depósitos e empréstimos (Mishkin & Eakins, 2012).

Para Périco, Rebelatto e Santana (2008) os Bancos gerenciam depósitos e empréstimos, transformando o capital financeiro em serviços. Os autores consideram os depósitos e empréstimos como atividades tradicionais do setor bancário. Desempenhando essas funções, os Bancos facilitam o cumprimento das necessidades de financiamento das empresas e particulares (Tadesse, 2002; Hondroyiannis, Lolos & Papapetrou, 2005; Mishkin & Eakins, 2012; Sahoo, 2014; Chaudhary, Abbas & Meer, 2018).

Com isso, podemos denotar que, através das suas atividades, os bancos realizam a mobilização de poupança e, por via desta, efetuam empréstimos para a sociedade. Ou seja, os poupadores ofertam recursos financeiros aos bancos, com vistas a obter retornos. Esta ação também proporciona fundos de financiamento para o desenvolvimento e estabilidade econômica. Já os tomadores recebem os empréstimos e realizam investimentos em projetos com melhores expectativas de retorno e reembolsam aos bancos com os respectivos juros.

Observa-se assim que os bancos reúnem poupadores e tomadores de empréstimos que, por um lado, canalizam fundos de poupadores para tomadores de empréstimos, e, por outro lado, concedem aos poupadores direitos sobre a renda futura dos tomadores. Assim, os bancos realizam depósitos e fornecem empréstimos à sociedade, visando obter receitas provenientes das taxas de juro básicas. Ou seja, a remuneração dos bancos provém da diferença entre a taxa de juros cobrada aos fazedores dos empréstimos e os poupadores (Pasiouras, 2010)

Resumindo, o Mercado Bancário e outros tipos de mercados devem atuar de forma harmoniosa visando à melhoria do desempenho econômico, e não o contrário, isso porque, segundo Jacklin e Bhattacharya (1988) e Diamond (1997) durante anos, o mercado bancário e outros tipos de mercados foram vistos como fontes concorrentes de financiamento.

2.4 Importância dos Bancos na Economia

Os Bancos são vistos como um dos principais intermediários ao nível de sistemas financeiros, visado o alocamento financeiro entre duas entidades, nesse caso, poupadores e devedores (Fethi & Pasiouras, 2010; Matthews & Thompson, 2005; Paradi & Zhu, 2013; Ferreira, 2012).

Com isso, apontamos que essas instituições são vistas como especializadas na avaliação da qualidade dos créditos e continua monitoria visando cumprir as obrigações entre as partes. No entanto, Segundo Zavadská (2018), no início do século XX, período em que vigorava a teoria Keynesiana, o papel dos bancos na influência dos processos produtivos era subestimado,

tendo em vista que os governos priorizavam o aumento dos gastos públicos, em detrimento do aumento da circulação de moedas.

Somente nos finais do século XX que se começa a formar um novo conceito de teoria da intermediação financeira em relação à determinação do papel dos bancos na ativação dos processos de reprodução econômica, cuja essência é considerar o banco como multiplicador do crescimento por meio de alocação de capital (Freixas & Rochet, 2008; Zavadska, 2018).

De acordo com os pontos de vista dos representantes das teorias de intermediação financeira, um dos papéis principais dos Bancos na economia, passou a se manifestar pelo aumento da atividade empresarial, capacidade de influenciar o crescimento da oferta de moeda em circulação, promoção do crescimento econômico e recuperação da crise do país (Zavadska, 2018).

Nesse aspecto, Casu, Girardone e Molyneux (2015) consideram os Bancos como os principais intermediários financeiros de uma economia, sendo, nesse caso, os maiores fornecedores de crédito para pessoas físicas e/ou jurídicas. Chaudhary, Abbas e Meer (2018), referem ainda que os Bancos facilitam o cumprimento das necessidades de financiamento das empresas junto com outros serviços. Essa visão é também corroborada por Tadesse (2002), Hondroyiannis, Lolos e Papapetrou (2005) e Sahoo (2014).

Fethi e Pasiouras (2010) e Paradi e Zhu (2013) acrescentam que, para que os Bancos sejam considerados como intermediários financeiros, a alocação dos recursos deverá ocorrer de forma mais eficiente, permitindo nesse caso um amplo desenvolvimento de diferentes formas de negócios. Com isso, um mercado bancário eficiente, pode contribuir para o desenvolvimento econômico e a melhoria dos padrões de vida, fornecendo vários serviços para a economia. Também por meio dessa eficiência, o mercado bancário pode abranger um maior número de indivíduos, que incluiria aqueles mais pobres. Isso porque os consumidores mais pobres muitas vezes podem não ter acesso a esses mercados, fazendo com que estes procurem por empréstimos mais injustos.

2.5 Regulação Bancária - Acordos de Basileia

Segundo Hildreth (2001), os serviços bancários globais e de mercado de capitais proliferaram durante a década de 1980 após a desregulamentação dos mercados financeiros em vários países. Ainda segundo o autor, esse período foi caracterizado na Inglaterra e nos Estados Unidos, por uma tendência de compra de bancos de investimento, corretoras de valores, e Bancos Comerciais, criando-se bancos universais que ofereciam uma ampla gama de serviços bem como a sua internacionalização.

Como resultado dessa expansão dos serviços bancários, surgiu a necessidade de se padronizar os procedimentos de segurança de forma a garantir a liquidez do setor, visando evitar rupturas do sistema financeiro dos países, ao que se chamou de Regulação Bancária.

Essa regulação teve o seu marco importante no ano 1974, quando foi criado um comitê representado por Bancos Centrais de 10 países composto por Alemanha, Bélgica, Canadá, Estados Unidos, França, Holanda, Itália, Japão, Reino Unido e Suécia (Casu, Girardone & Molyneux, 2015).

Como forma de materializar a Regulação Bancária, no ano de 1988, diferentes países a nível mundial tornaram-se signatários daquele que se chamou o Acordo de Basileia, que propunha orientações sobre níveis de capital seguros para a atividade bancária (Hildreth, 2001). Assim, o Acordo de Basileia é visto como um esforço para coordenar as regulamentações bancárias em todo o mundo, com o objetivo de fortalecer o sistema bancário internacional e minimizar os riscos e incidentes sobre os bancos e o sistema financeiro no geral. Atualmente estão patentes três acordos como se verá a seguir.

2.5.1 O Acordo de Basileia I

O Acordo de Basileia I foi firmado em Julho de 1988, pelo Comitê de Supervisão Bancária de Basileia (BCBS).

De acordo com Mendonça (2012), este acordo tinha como um dos objetivos principais, o fortalecimento e a estabilidade do sistema bancário internacional, com vista a o tornar justo e consistente visando diminuir as desigualdades competitivas entre os bancos.

No Acordo de Basileia I, segundo Mendonça (2012), foram definidos três aspectos basilares:

- (i) Capital regulatório;
- (ii) Fatores de ponderação de risco dos ativos e;
- (iii) Índice mínimo de capital para cobertura do risco de crédito.

O Capital regulatório, segundo Penikas (2015), refere-se à quantidade de capital próprio requisitada para cobrir seus riscos, tendo em conta os parâmetros estabelecidos pelo regulador do sistema financeiro. Para Mendonça *et al.* (2020), a criação de um capital regulatório se demonstrava de suma importância, na medida em que, naquela altura, havia uma disparidade regulatória relacionada com o mínimo exigido nesse quesito, entre as principais economias do mundo, o que não garantiria a igualdade de concorrência. Já os fatores de ponderação de risco dos ativos, eram classificados de acordo com o nível de risco a ele associado, de acordo com o

Basel Committee on Banking Supervision (1988). O acordo também estabeleceu a manutenção de um montante mínimo de capital para ajudar a mitigar os riscos.

2.5.2 Acordo de Basileia II

No ano de 2004, o Comitê da Basileia lançou o segundo acordo, ao que se denominou Acordo de Basileia II. Este acordo é lançado num contexto de avanços no mercado financeiro internacional na qual necessitava de uma estrutura de capital mais sensível ao risco (Pereira, 2015). Assim, o acordo estabeleceu os seguintes pilares:

- a) Os requerimentos de capital mínimo;
- b) O fortalecimento da supervisão bancária;
- c) Disciplina no Mercado.

O acordo de Basileia II, manteve um dos pilares do acordo de Basileia I, nesse caso, os requerimentos mínimos de capital ponderados pelo risco dos ativos, no entanto, com maior complexidade, em claro contraste com a simplicidade de Basileia I. Isto porque o acordo de Basileia II estabeleceu um padrão de negócios internacionais que exige que as instituições financeiras mantenham reservas de caixa suficientes para cobrir os riscos incorridos pelas operações (Heffernan, 2005).

Os requisitos mínimos de capital, neste acordo, trouxeram o fortalecimento da estrutura de capital dos bancos, permitindo o uso de uma série de abordagens de mensuração de riscos, como os casos de risco de crédito, risco de mercado e risco operacional, mais adequado ao perfil de cada instituição (Heffernan, 2005).

No que se refere ao Fortalecimento da Supervisão Bancária, o Acordo de Basileia II reforçava a necessidade das instituições bancárias a adotar melhores práticas de administração de risco e avaliação, sobre a adequação de capital em relação a sua estrutura e exposição ao risco (Balthazar, 2006). Ou seja, no Fortalecimento da Supervisão Bancária os esforços estavam voltados para que as instituições bancárias tivessem um volume de capital necessário para suportar os riscos de seus negócios que poderiam surgir, garantindo, assim, uma solidez e resiliência dos sistemas.

No que se refere a Disciplina de Mercado, para Heffernan (2005), o Acordo garantiu a transparência das informações do perfil de riscos e seu gerenciamento, bem como a mitigação da assimetria de informação. Assim, o acordo incentivou a abertura de informações quanto à postura dos bancos sobre sua exposição ao risco, ampliando o poder de avaliação e atuação dos *players* do mercado (Heffernan, 2005).

Como pode-se verificar, o Acordo de Basileia II destituiu os recursos de padronização do Basileia I e mostrou-se mais flexível, tendo em vista que este incluiu formas e métodos de avaliação, gestão de risco proveniente de instituições privadas, como o caso de riscos operacionais.

2.5.3 Acordo de Basileia III

O acordo de Basileia III, assinado em dezembro de 2010, surge em resposta às fragilidades do setor bancário de 2008 reveladas durante a crise financeira. O acordo visou fortalecer a regulação individual para alcançar maior resiliência às crises (Leite & Reis, 2013). Ou seja, o acordo de Basileia III, visava basicamente preservar a estabilidade do sistema financeiro, bem como promover o crescimento econômico sustentável e reduzir a probabilidade de futuras crises bancárias e suas consequências na economia mundial.

O acordo de Basileia III, baseia-se em três pilares:

- (i) estrutura de capital;
- (ii) restrições do índice de liquidez e;
- (iii) Índice de alavancagem.

Em relação à estrutura de capital, o novo acordo previu uma redefinição do capital regulatório e um aumento do nível de requisitos de capital de forma a aumentar a resiliência dos bancos para cobrir perdas devido ao impacto no sistema financeiro (Leite & Reis, 2013).

As restrições dos indicadores de liquidez no acordo de “Basileia III” indicam os valores mínimos dos indicadores de risco de liquidez que podem garantir suficiente disposição dos bancos para atender necessidades em períodos desfavoráveis de curto e longo prazo (Casu, Girardone & Molyneux, 2015).

O índice de crédito ou índice de alavancagem, determina os limites quantitativos da alavancagem financeira dos bancos, reduzindo sua vulnerabilidade financeira (Casu, Girardone & Molyneux, 2015).

2.6 Eficiência

Farrel (1957), define a eficiência como a forma pelo qual uma firma minimiza o uso dos insumos para um determinado nível de produto, ou seja, ela é dada pela maximização do produto para um determinado nível de insumo.

Segundo Chiavenato (1994), a eficiência está orientada para o melhoramento da forma pela qual as coisas devem ser realizadas ou executadas, a fim de que diferentes recursos que

possam estar disponíveis sejam aplicados da forma mais racional possível. Diante disso, observa-se que uma firma que produz mais do que outra e consome menos quantidade de recurso, ou a firma que reduz os seus recursos com a mesma quantidade de produto, podem ser consideradas mais eficientes.

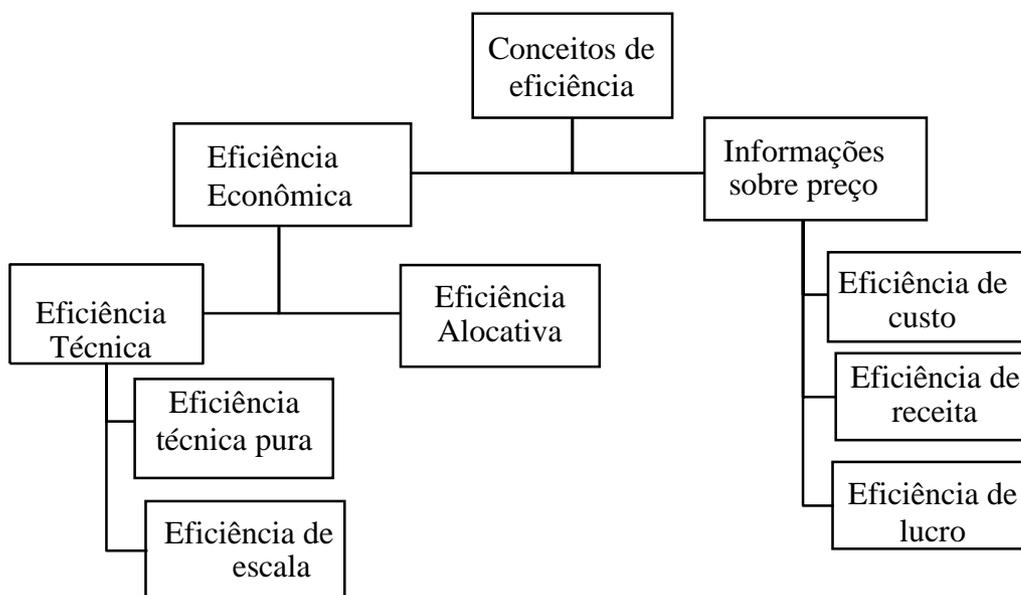
A eficiência também pode ser definida como a capacidade de aumentar uma determinada produção (*outputs*) a partir dos insumos disponíveis (*inputs*) (Rosano-Peña, Albuquerque & Cavalho, 2012).

Périco, Rebelatto e Santana (2008) definem a eficiência a partir da fronteira de produção das organizações que consiste no alcance de maior produtividade, consumindo menos recursos. Ou seja, ela estabelece uma relação entre *inputs* e *outputs* de uma determinada unidade de análise (Hwang & Akdede, 2011).

Os aspectos até aqui abordados, permitem notar que a eficiência se refere a capacidade de realizar algo com o mínimo de perda de tempo e esforço, ou seja, realizar um trabalho com um gasto mínimo de tempo e esforço. Assim a eficiência irá se basear num princípio, na qual se obtém uma maior produtividade em um período de tempo relativamente mais curto.

Com base nas acepções apresentadas nos parágrafos anteriores, a figura 1, faz uma síntese da estruturação do conceito de Eficiência.

Figura 1: Síntese do Conceito de Eficiência



Fonte: Elaboração própria a partir de Rodrigues (2018).

A Eficiência Econômica é definida como a capacidade que uma empresa tem de produzir determinada quantidade de produto a um custo mínimo para um nível de tecnologia (Farrell, 1957).

Na visão de Kopp e Diewert (1982) a Eficiência Econômica implica um estado econômico na qual cada recurso é alocado de maneira ideal para servir cada indivíduo ou entidade da melhor maneira, ao mesmo tempo em que minimiza o desperdício e a ineficiência. Ou seja, a Eficiência Econômica indica um equilíbrio entre perdas e benefícios. Assim, na Eficiência Econômica, todos os bens e fatores de produção são distribuídos ou alocados para seu uso. Na visão de Farrel (1957), esse tipo de eficiência surge na combinação das outras duas eficiências, a Técnica e a Alocativa.

A Eficiência Técnica mede o sucesso geral de uma empresa na utilização dos seus insumos (Farrell, 1957). Ela é vista como eficaz quando determinado conjunto de entradas é usado para produzir uma saída de forma satisfatória. Por outra, se dirá que uma empresa é tecnicamente eficiente se está produzindo o produto máximo a partir da quantidade mínima de insumos, como mão-de-obra, capital e tecnologia (Sufian & Habibullah, 2010).

Ainda de acordo com Farrell (1957), a eficiência técnica está diretamente ligada à capacidade de produzir na isoquanta de fronteira, ou seja, aqui são dadas as alternativas mínimas de combinação de recursos, capital ou trabalho (*input*) na qual permitem obter um mesmo nível de produção (*output*).

Essa Eficiência irá representar a potencialidade de uma unidade produtiva em gerar resultados ótimos de *output*, tendo em conta a utilização mínima dos seus recursos *inputs*. Martínez-Campillo, Fernández-Santos e Sierra-Fernández (2018), Mello *et al.* (2005) e Coelli *et al.* (2005), reforçam que a eficiência técnica quando orientada ao *output*, mensura a potencialidade de uma determinada unidade produtiva, tendo em conta a disponibilidade de recursos.

Nisso, a Eficiência Técnica irá se referir ao quão produtivo é uma empresa, por meio de recepção mínima de insumos ou recursos que seriam necessários para realização de um determinado trabalho.

Como pode-se observar, a Eficiência Técnica é o principal elemento da lucratividade econômica, pois mede a capacidade da empresa de produzir o máximo com um determinado conjunto de insumos, refletindo-se no custo médio de operação, afetando assim de forma direta a sua posição competitiva. Esse tipo de eficiência, se subdivide em dois: Eficiência Pura e de Escala

Sufian e Habibullah (2010), definem a Eficiência Técnica Pura (ETP) como a capacidade dos gestores em utilizar os recursos fornecidos pelas empresas. Ela mede até que

ponto uma empresa pode diminuir seus insumos, permanecendo dentro da fronteira da eficiência.

Ainda, de acordo com Nabavi-Pelesaraei, Abdi, Rafiee e Taromi (2014), a eficiência técnica pura mede como cada DMU utiliza os seus recursos em ambientes exógenos. Quando as DMU's apresentam níveis baixos (<1) significa que a elas tem gerido de forma ineficiente os seus recursos.

A eficiência de escala é vista como um ganho de produtividade potencial para se atingir o tamanho ideal da DMU, fornecendo as informações quantitativas da característica da escala (Farashah, Tabatabaeifar, Rajabipour & Sefeedpari, 2013).

A Eficiência de Escala se refere à exploração de economias de escala operando em ponto de produtividade ótima (Fried, Lovell & Schmidt, 2013; Fethi & Pasiouras, 2010; Coelli *et al.*, 2005). Assim, uma unidade é considerada eficiente em termos de escala quando seu tamanho de operações é ideal, de modo que quaisquer modificações em seu tamanho tornem a unidade menos eficiente, nesse caso, o valor da eficiência de escala é obtido dividindo-se a Eficiência Agregada pela Eficiência Técnica (Fried, Lovell & Schmidt, 2013).

Farell (1957) considera a Eficiência Alocativa como a capacidade de realizar adequadamente as combinações de insumos, reduzindo os custos ou mesmo maximizando as receitas. A Eficiência Alocativa se refere à habilidade de otimização dos *inputs* de uma organização mediante seu respectivo preço (Afriat, 1972; Coelli *et al.*, 2005; Kar & Rahman, 2018). Assim, considera-se que a Eficiência Alocativa ocorre quando a empresa combina os *inputs* ao menor custo possível, e através de mesmo custo obtém um alto nível de produção. No entanto, esta eficiência exige que os recursos, nesse caso, bens, serviços e capitais sejam distribuídos de forma ideal.

Note que, tanto a Eficiência Técnica quanto a Alocativa são vistas de forma separadas, mas ao mesmo tempo é necessário que ocorra uma combinação entre ambas que consequentemente trará Eficiência Econômica.

A Eficiência também pode ser analisada sob o ponto de vista de informações sobre preços. Nesse caso, os preços eficientes são vistos como aqueles que geram o ótimo de um estado na alocação de recursos (Rhodus, Baldwin & Henderson, 1989). Assim, a Eficiência de Preço é o conceito em que o preço pelo qual um ativo é vendido deve refletir a todas as informações públicas de oferta e demanda relativa a ele. A Eficiência dos Preços pode ser analisada sob três principais perspectivas: Custo, Receita e Lucro.

A Eficiência de Custo compara os diferentes preços dos recursos mediante a quantidade, assim, a medida é dada pela relação entre o custo mínimo e a quantidade obtida (Coelli *et al.*, 2005; Isik & Hassan, 2002; Fried, Lovell & Shelton, 2008). Esse tipo de Eficiência ocorre

também quando as instituições simplificam suas operações e controlam seus custos administrativos de maneira inteligente (Yimiga, 2018). Ou seja, as instituições devem adotar estratégias que ajudem a reduzir os seus custos, tendo em conta os respectivos preços.

Fethi e Pasiouras (2010) destacam que a Eficiência de Custo é o produto da Eficiência Técnica e da Eficiência Alocativa, pois a Eficiência de Custos demonstra a capacidade da empresa em prover serviços sem desperdiçar recursos como resultado de ineficiência técnica ou alocativa.

Assim, a Eficiência de Custo pode ser entendida como a capacidade de usar menos recursos para obter uma maior produção. Desta forma a Eficiência de Custo pode ser igualmente benéfica para uma organização, uma vez que os clientes podem se beneficiar de preços mais baixos ou recursos adicionais relacionados aos mesmos preços.

Para Coelli *et al.* (2005), Fried, Lovell e Shelton, (2008) a Eficiência de Receita compara os preços dos produtos com a quantidade obtida, portanto, a medida é dada na relação entre a receita máxima e a receita obtida.

A Eficiência de Lucro é definida como a proporção do lucro máximo que uma empresa obtém (Berger & Mester, 1997). Ela compara o nível alto de lucro em relação ao lucro real (Fried, Lovell & Shelton, 2008; Maudos & Pastor, 2003).

Para Berger e Mester, (1997), a Eficiência de Lucro mede a distância entre o lucro atual de uma empresa e a fronteira de lucro eficiente, com isso se destaca a importância dos recursos e capacidades da empresa para alcançar um desempenho acima da média.

Na presente pesquisa, será utilizada a eficiência técnica tendo em conta a sua importância e abrangência para estudar o fenômeno, nesse caso, eficiência de instituições bancárias.

2.6.1 Mensuração de Eficiência

Visando perceber ainda mais a temática sobre a eficiência, estudos apresentam diversos métodos para mensurá-la. As formas atuais de mensuração de eficiência têm origem em Farrell (1957), que por sua vez se baseou nos trabalhos de Debreu (1951) e Koopmans (1951). Ao longo do tempo, os métodos para avaliar a eficiência se tornaram mais robustos. De acordo com Berger e Humphrey (1997) a análise de fronteira de eficiência é essencialmente uma maneira sofisticada de '*benchmark*' do desempenho relativo das unidades de produção. Desta forma, medidas de eficiência podem ser utilizadas por diferentes métodos (Gružauskas & Grmanova, 2018). Assim, consideram-se dois métodos a serem aferidos, paramétrico e não paramétrico.

2.6.1.1 Método paramétrico

O modelo paramétrico é um conceito usado em estatística para descrever um modelo no qual todas as suas informações são representadas dentro de seus parâmetros (Isik & Hassan, 2002). Ou seja, nesse modelo a única informação necessária para prever valores futuros ou desconhecidos a partir do valor atual são os parâmetros. Desse modo, é considerado método paramétrico quando há utilização de cálculos estatísticos na avaliação dos dados. Este método requer um grande tamanho de amostra para fazer estimativas confiáveis (Isik & Hassan, 2002).

Berger e Mester (1997), consideram os seguintes métodos paramétricos: *Stochastic Frontier Approach* (SFA), *Distribution-Free Approach* (DFA) e *Thick Frontier Approach* (TFA). Espich (2019), acrescenta o *Corrected Ordinary Least Squares* (COLS).

A *thick frontier approach* (TFA) foi abordada pela primeira vez por Winsten (1957). No entanto, ela tomou corpo no trabalho de Berger e Humphrey (1991). Essa abordagem capta uma visão essencial relativa ao provável tamanho da eficiência. Ou seja, não possui uma distribuição do termo de ineficiência ou do erro aleatório. A abordagem proporciona uma estimativa geral de eficiência, e em contrapartida, não fornece estimativa de eficiência para uma unidade específica de amostra, ou seja, ela não fornece resultados de eficiência para empresas de forma individual (Eling & Luhn, 2010).

Como pode-se verificar, nesse método as empresas são divididas por tamanho e a fronteira é estimada com base no quartil inferior dos custos médios em cada uma das várias categorias de tamanho. As fronteiras econométricas pressupõem que os níveis de produção podem se desviar da fronteira por erros de medição ou por fatores fora do controle da gestão da empresa além da ineficiência.

A *Distribution Free Approach* (DFA) é uma abordagem livre de distribuição, e foi apresentada pela primeira vez por Aigner e Chu, (1968). Essa abordagem considera que a eficiência de cada unidade de observação permanece estável ao longo do tempo, não exigindo suposições acerca dos erros (Cavittano, 2020). Ou seja, a DFA é similar a SFA, na medida em que os modelos espelham diferentes formas funcionais para uma fronteira de eficiência e estes se diferenciam na forma como libertam o termo de ineficiência do erro aleatório. Para Schmidt e Sickles (1984), Berger e Humphrey (1997) e Bauer *et al.* (1998), para cada período, dada as funções de custo ou lucro, a abordagem DFA é estimada através da base de dados em painel. Assim, denota-se que a *Distribution Free Approach* são procedimentos matemáticos para testar hipóteses estatísticas paramétricas, não fazendo suposições sobre as distribuições de probabilidade das variáveis que estão sendo avaliadas.

O *Stochastic Frontier Analysis (SFA)* foi concebido por Aigner, Lovell e Schmidt (1977) e Meeusen, Van Den Broeck (1977). Este modelo utiliza a análise de fronteira estocástica para avaliar a eficiência. Desta forma, o *Stochastic Frontier Analysis (SFA)* refere-se a um grupo de técnicas de análise estatística usadas para estimar funções de produção ou custo em uma determinada economia, enquanto, por outro lado, explica a existência de ineficiência da empresa (Aigner, Lovell & Schmidt, 1977).

O SFA especifica uma forma funcional para a fronteira de lucro/custo, assumindo o erro composto e separa a ineficiência do erro aleatório por meio de utilização de alguns pressupostos de distribuição (Aigner, Lovell & Schmidt, 1977). Nesse modelo, a hipótese de distribuição assume que o erro aleatório siga uma distribuição simétrica, enquanto a ineficiência segue uma distribuição unilateral particular, ou seja, assimétrica (Meeusen & Van Den Broeck, 1977). Desse modo, as pontuações de eficiência resultantes da SFA são parcialmente dependentes sobre a precisão com que a forma funcional escolhida representa a verdadeira função de produção (Ariff & Can, 2008).

2.6.1.2 Método não-paramétrico

Métodos não-paramétricos se referem aos cálculos no qual os dados não são considerados derivados de módulos predefinidos que são determinados por um número limitado de parâmetros (Ariff & Can, 2008). Ou seja, no método não-paramétrico, a fronteira de eficiência é construída por meio dos dados disponíveis.

O método não paramétrico pode avaliar diversos tamanhos de amostras, pois não existe a necessidade de definir a relação funcional entre entradas e saídas ou a especificação de pesos de entradas e saídas (Ariff & Can, 2008).

Diferentes estudos mostram que métodos não-paramétricos são bastantes usados para medir a eficiência das organizações. Berger e Mester (1997) apontam a existência de dois principais métodos não paramétricos: *Free Disposal Hull (FDH)* e *Data Envelopment Analysis (DEA)*.

O modelo *Free Disposal Hull (FDH)* é um método não paramétrico que mede a eficiência das unidades de produção ou, em outras palavras, Unidades de Tomada de Decisão (DMU). Para Deprins, Simar e Tulkens (1984) o *Free Disposal Hull (FDH)* é um caso especial da DEA. Segundo Tulkens (1993), a FDH encontra-se no interior da fronteira da técnica DEA, assim sendo, ele subestima a eficiência média, em uma análise comparativa ao DEA. Ele também relaxa a suposição de convexidade dos modelos DEA básicos e nota-se que a FDH não

considera as linhas que ligam os vértices da fronteira. Portanto, ambos os métodos paramétricos e não paramétricos avaliam a eficiência de forma diferente.

Tendo em vista o objetivo da presente pesquisa, nas linhas seguintes, se dará mais destaque na descrição e análise do modelo DEA.

2.7 DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)

Data Envelopment Analysis (DEA) é uma técnica de programação linear que tem se mostrado confiável para a avaliação da eficiência de diversos tipos de organizações. O modelo foi empregado pela primeira vez por Farrell (1957) que em seu artigo propôs um conceito e um método para mensurar a eficiência. Posteriormente, a DEA obteve destaque e extensão através do estudo de Charnes, Cooper e Rhodes (1978). No entanto, Charnes, Cooper e Rhodes (1978) apresentaram a *Data Envelopment Analysis* (DEA) como uma técnica de programação matemática que visava avaliar a eficiência relativa de firmas sem fins lucrativos do setor público.

A técnica DEA permite incluir múltiplas variáveis de entrada e saída, assim como, estabelecer fronteira de eficiência quando comparada a uma série de entidades, conhecidas como unidades de tomada de decisão (DMUs) (Charnes, Cooper & Rhodes, 1978).

A partir do conjunto de dados disponíveis, a técnica DEA constrói uma fronteira de produção, também designada por Fronteira Eficiente, de tal modo que as Unidades de Tomada de Decisão (DMUs) que conterem as melhores relações insumos/produtos serão considerados como as mais eficientes e estarão situadas nesta fronteira (Charnes *et al.*, 1996; Coelli, 1996; Jemric & Vujcic, 2002). Nesse caso, as DMUs relativamente menos eficientes estariam situadas abaixo dessa fronteira. Assim, conforme Coelli (1996), para as DMUs consideradas menos eficientes, os insumos podem ser proporcionalmente reduzidos sem alterar os produtos, isto é, assegurando a sua eficiência.

O Modelo DEA também permite observações extremas e avalia cada vetor das unidades separadamente, produzindo medidas de eficiência individuais em relação a todo o conjunto sob avaliação, além de que a DEA constrói a função de produção de melhores práticas apenas com base nos dados observados (Fethi & Pausora, 2010).

2.7.1 Modelos DEA

Na literatura encontramos dois tipos de modelos DEA: o *Constant Returns to Scale* (CCR) e o *Variable Returns to Scale* (VRS) ou BCC.

2.7.1.1 Constant Returns to Scale (CRS) ou CCR

Este modelo foi criado por Charnes, Cooper e Rhodes (1978). A sigla CCR compreende as iniciais dos criadores. O modelo assume que cada DMU opera com retornos constantes à escala e fornece conceitos das variáveis de *input-output* de amostras disponíveis. Ainda, o modelo considera que qualquer variação nos insumos (*inputs*) produz variação proporcional nos produtos (*outputs*), ou seja, ao aumentar os insumos ou recursos aumentará a produção na mesma proporção. Assim, posteriormente constrói-se a fronteira eficiente das unidades, mantendo o retorno constante de escala (Färe & Lovell, 1978). Esse modelo também permite uma avaliação de forma mais objetiva da eficiência global e permite a identificação das fontes e das estimativas dos níveis das ineficiências nas diferentes DMU (Charnes, Cooper & Rhodes 1978).

O modelo CCR pode ter efeitos desejados se as DMUs estiverem operando numa escala ótima de retorno (Fethi & Pasiouras, 2010). Ou seja, o modelo CCR, que assume retornos de constantes de escala, apenas é apropriado quando uma empresa opera numa escala ótima (Coelli *et al.*, 2005).

A medida de eficiência de cada DMU é obtida a partir da maximização da razão entre as somas de forma ponderada dos *outputs*, pela soma ponderada dos *inputs*. Nesse caso, as ponderações envolvidas para cada DMU são determinadas por uma restrição onde as proporções para cada DMU deverão ser menores ou iguais a um. Por exemplo, considere que existe m DMU empregando i variáveis de input para produzir s outputs, calculando estes dados pode-se chegar à pontuação da eficiência das DMU's individuais. Tal forma, a medida de eficiência para DMUs pode ser obtida por meio do problema de programação matemática, (Fórmula 01).

$$\max Z_0 (u,v) = \frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1$$

Sujeito a:

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1 \quad (01)$$

$$j = 1, 2, \dots, n;$$

$$u_r \geq 0, r = 1, 2, \dots, s;$$

$$v_i \geq 0, i = 1, 2, \dots, m;$$

Onde:

z_0 : representa o nível de eficiência da DMU em análise

x_{ij} = quantidade de *input* utilizado pela DMU

x_{i0} = quantidade de *input* produzido pela DMU

y_{r0} = quantidade de *output* produzido pela DMU

y_{rj} = quantidade de *output* r produzido pela DMU em observação

v_i = peso dado ao *input* i

u_r = peso dado ao *output* r

s = número de *outputs*

m = número de *inputs*

Observa-se que o modelo de programação matemática apresentado acima foi desenvolvido de forma fracionada por Charnes, Cooper e Rhodes (1978). Assim, o modelo matemático fracionário foi transformado para um modelo de programação matemática linear, na qual o PL indica as formas de obtenção das avaliações *ex* e *post facto* da eficiência relativa (Sathye, 2003).

A DEA estima a pontuação de eficiência para uma DMU individual resolvendo um problema de programação linear, Fórmula (02 e 03).

CRS Orientado a Inputs:

$$\max Z_0 \sum_{r=1}^s u_r y_{r0} \quad (02)$$

Sujeito a:

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0, \quad j = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1$$

$$j = 1, 2, \dots, n$$

$$u_r \geq 0, \quad r = 1, 2, \dots, s;$$

$$v_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m;$$

CRS Orientado a Outputs:

$$\min Z_0 = \theta_0$$

Sujeito a:

$$-y_{r0} + \sum_{j=1}^n \lambda_j y_{rj} \geq 0$$

$$\theta_0 x_{i0} - \sum_{j=1}^n \lambda_j x_{ij} \geq 0$$

(03)

$$\begin{aligned}
 j &= 1, 2, \dots, n \\
 u_r &\geq 0, r = 1, 2, \dots, s; \\
 v_i &\geq 0, i = 1, 2, \dots, m;
 \end{aligned}$$

2.7.1.2 Variable Returns to Scale (VRS) ou BCC

Este modelo foi desenvolvido por Banker, Charnes e Cooper (1984). Os autores mostraram em seu estudo que o modelo VRS mais conhecido por BCC permite o retorno de variação à escala. O modelo considera as alterações nos níveis de recursos (*inputs*) das unidades disponíveis e assim identificam se nele estão presentes os ganhos de escala crescente, decrescente e constante, não proporcionais a quantidade de produção, nesse caso os *outputs*. Ou seja, o modelo assume a premissa de que as unidades devem atuar em ambiente onde haja ganhos e perdas de escala.

Assim, Banker, Charnes e Cooper (1984) introduziram convexidade para os pesos λ_k incluindo com a restrição extra $\sum_{k=1}^n \lambda_k = 1$, para o modelo orientado a *inputs-outputs* que irá assegurar a comparação de determinadas DMUs. A seguir observa-se a fórmula 04 e 05 desenvolvida por Banker, Charnes e Cooper (1984).

VRS Orientado a Inputs:

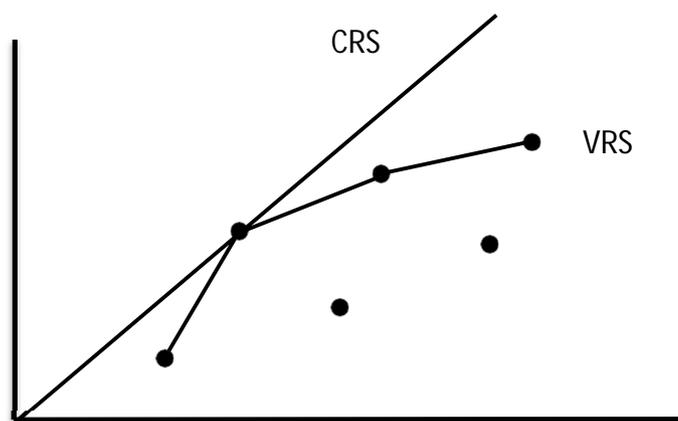
$$\begin{aligned}
 &\text{Min } \theta \\
 &\text{Sujeito a:} \\
 &\theta x_{i0} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k \geq 0, \quad i = 1, \dots, r \\
 &-y + \sum_{k=1}^n y_{jk} \lambda_k \geq 0, \quad j = 1, \dots, s \\
 &\sum_{k=1}^n \lambda_k = 1 \\
 &\lambda_k \geq 0 \quad \forall k
 \end{aligned} \tag{04}$$

VRS Orientado a Outputs:

$$\begin{aligned}
 &\text{Max } \theta \\
 &\text{Sujeito a:} \\
 &x_{i0} - \sum_{k=1}^n x_{ik} \lambda_k \geq 0, \quad \forall i \\
 &-\theta y_{j0} + \sum_{k=1}^n y_{jk} \lambda_k \geq 0, \quad \forall j \\
 &\sum_{k=1}^n \lambda_k = 1 \\
 &\lambda_k \geq 0 \quad \forall k
 \end{aligned} \tag{05}$$

A aplicação da técnica DEA, baseadas nos modelos BCC e CCR pode gerar uma fronteira de produção de eficiência relativa a partir de um conjunto de DMUs, em função de uma combinação de variáveis de *inputs-outputs*. A figura 2 ilustra a diferença nas fronteiras criadas a partir de ambos os modelos:

Figura 2: DEA baseada em modelo BCC e CCR indicando a Fronteira da Eficiência



Fonte: Gomes *et al.* (2003)

Na figura 2, o modelo VRS é representado pela curva da eficiência, na qual é considerada uma variação no retorno. Nela se constrói uma fronteira de eficiência com múltiplas DMUs. Nesse caso, 4 DMUs são eficientes, indicando uma combinação de boas práticas, ou seja, há uma relação ótima insumo-produto.

Contudo, no mesmo modelo as DMUs que se encontram abaixo da fronteira são consideradas ineficientes. Já o modelo CRS considera somente uma DMU, vista na fronteira da eficiência, demonstrando, portanto, que as outras são ineficientes. É importante salientar que os resultados obtidos no modelo BCC são interpretados da mesma forma no modelo CCR. Além disso, o modelo BCC dispõe de pontuações de eficiência técnica pura que são superiores aos obtidos com o modelo CCR.

A fronteira de eficiência indica que existe uma pontuação máxima de produtividade equivalente a 1 ou 100% nas unidades observadas. As DMUs ineficientes terão uma pontuação inferior a número 1 ou 100% (Coelli, 1996; Holod & Lewis, 2011).

De acordo com Mester (1997) as empresas podem ser consideradas ineficientes se utilizarem um alto nível de *inputs* e disporem de um baixo nível de *outputs*. Dessa forma, o DEA como foi mencionado, identifica as DMUs eficientes, como também permite mensurar e

localizar as ineficiências e avaliar uma função de produção linear, que podem fornecer um *benchmark* para as DMUs ineficientes (Mester, 1997).

O presente estudo se pautou em utilizar o modelo BCC, na medida em que estudos demonstram que este é o mais apropriado para a avaliação de eficiência de instituições bancárias (Noulas, 1997; Avkiran, 1999; Jemric & Vujcic, 2002).

2.7.1.3 Relações e Orientações dos Modelos

Os modelos da DEA podem ser orientados em duas perspectivas: *Input e Output*.

Para Ferreira e Gomes (2009) os modelos, quando orientados para os inputs, permitem analisar a redução de insumos no processo produtivo, sem alterar o nível atual dos produtos. Ou seja, a quantidade empregada de *inputs* é reduzida, mantendo constante ou acrescido os *outputs*. Já, quando orientado para o *output*, permite analisar o produto de tal forma que seja proporcionalmente acrescido ou mantido o nível de inputs na produção, ou seja, aumenta os *outputs*, dado os mesmos níveis de *input* (Ferreira & Gomes 2009). Importa referir que o presente estudo se pautou na utilização da orientação à entrada (*input*).

No que se refere à relação entre os modelos, podemos verificar que o modelo BCC deriva do modelo CCR, o que diferencia uma da outra é o retorno de escala. Ainda, Segundo Jemric e Vujcic (2002) para cada DMUs obtêm-se uma pontuação de eficiência do BCC, com uma interpretação para seus valores semelhante à do modelo CCR. Nesse caso o modelo BCC reorienta o CCR a partir de eficiência técnica e eficiência de escala. Sendo assim, a eficiência técnica vista no modelo BCC, para Freaza, Madeiro e Gomes (2006), indica a racionalização dos recursos conforme o grau de escala das unidades observadas. Isto é, para cada DMU, a pontuação de eficiência CCR não ultrapassará a pontuação de eficiência BCC.

2.7.4 Abordagem para avaliação da eficiência bancária

Estudos demonstram que diversas abordagens são utilizadas para a avaliação da eficiência. Macoris, Salgado Júnior e Falsarella Júnior (2015) destacam as abordagens mais referenciadas: a abordagem de produção, rentabilidade e intermediação.

2.7.4.1 Abordagem de Produção

A abordagem de produção teve seu primeiro registro em estudo feito por Benston (1965). Essa abordagem é utilizada para mensurar a gestão dos bancos (Giokas, 1991; Staub, Silva e Souza & Tabak, 2010; Paradi & Zhu, 2013).

Na análise da eficiência, a abordagem de produção, inclui diferentes tipos de variáveis de *outputs*, como, receita de juros e receita sem juros, e nos *inputs*, como, número de funcionários e capital físico (Ferrier & Lovell, 1990; Seiford & Zhu, 1999). Desta forma, os bancos são vistos como empregadores de insumos, mão-de-obra e capital investido para produzir certos produtos, como empréstimos e depósitos concedidos e receitas (Gutiérrez-Nieto, Serrano-Cinca & Mar Molinero, 2009).

Essa abordagem é menos utilizada para mensuração de bancos no geral. Porém, a abordagem de produção pode ser mais adequada para estudos de eficiência de agências bancárias, visto que, na maioria das vezes, as agências bancárias processam documentos de clientes e financiamentos bancários, enquanto as decisões de investimento geralmente não estão sob controle das agências (Berger & Humphrey, 1997; Fethi & Pasiouras, 2010).

2.7.4.2 Abordagem de Rentabilidade

Esta abordagem avalia a eficiência a partir da rentabilidade bancária, sendo assim, ela analisa como a capacidade de geração de receitas, com o mínimo possível das despesas ou custos, pode maximizar os lucros (Drake, Hall & Simper, 2006).

Na visão de Seiford e Zhu (1999) essa abordagem avalia a eficiência dos bancos e considera as atividades que geram mais lucros para os bancos, a partir desta foram selecionados três *inputs*: os funcionários, ativos e patrimônio líquido e dois *outputs*: receita e lucros.

Avkiran (2011), aplicou essa abordagem para avaliar a eficiência dos bancos, utilizando os mínimos *inputs* como, despesas de juros e despesas não relacionadas a juros, e aumentando nos *outputs* como, receitas de juros e receitas não relacionadas aos juros. Observa-se que os *inputs* e *outputs* relacionados a custos e receitas dos bancos podem mensurar a eficiência a partir de uma base de custos que ocorrem no processo de geração das receitas. Assim, a geração de receita é um fator importante para os bancos. Maiores receitas podem gerar mais lucro e aumentar a estabilidade financeira que consequentemente pode aumentar a base dos ativos, como também efetuar pagamento de juros aos depositantes, salários aos funcionários, dividendos aos acionistas e outras despesas de reunião.

2.7.4.3 Abordagem de Intermediação

Esta abordagem foi desenvolvida por Sealey e Lindley (1977) que designam os bancos como intermediários financeiros, pois lhes é dada a função de captar e repassar recursos financeiros entre os ofertadores e os tomadores. Berger e Humphrey (1997) acrescentam que a abordagem de intermediação pode ser mais apropriada para avaliar as instituições financeiras.

Isso porque, os recursos intermediados pelo banco representam suas maiores fontes, os quais geram fundo e mantêm os fluxos das atividades para realizar empréstimos.

A presente pesquisa se pautou pela abordagem da intermediação tendo em conta a sua frequência e adequação para a análise de instituições financeiras, especificamente os bancos (Berger & Mester, 1997; Altunbas *et al.*, 2001; Maudos *et al.*, 2002; Koetter, 2006; Davidovic, Uzelac & Zelenovic, 2018; Boďa & Zimková, 2020).

A parte seguinte, será destinada para a análise de pesquisas recentes sobre a eficiência bancária.

3. ESTADO DA ARTE

Na presente parte, se pretende analisar o levantamento realizado em relação a pesquisas recentes sobre a eficiência bancária por meio do método DEA, em abordagem de intermediação. Num primeiro momento se fará uma análise geral em relação às pesquisas tendo em conta as diferentes variáveis com destaque para o tamanho, a origem e a crise financeira. Posteriormente focaremos especificamente no levantamento realizado.

Ao longo dos tempos, a eficiência do setor financeiro ganhou uma atenção crescente no meio de acadêmicos, profissionais e formuladores de políticas em todo mundo. Deste modo, muitos estudos realizados em vários países direcionaram suas análises em diferentes abordagens e métodos de modo a investigar os fatores que impactam a eficiência das instituições bancárias.

Como foi verificado na parte introdutória da presente pesquisa, um dos primeiros estudos que se propôs em analisar a eficiência de instituições bancárias foi desenvolvido por Lee (1930). Após essa publicação surgiram uma grande quantidade de trabalhos, que tiveram diferentes focos de análise, sumarizados por Berger e Humphrey (1997). Neste levantamento realizado por Berger e Humphrey (1997), entre os anos 1985 e 1997, foi encontrado um total de 130 estudos abrangendo 21 países.

Posteriormente ao período levantado por Berger e Humphrey (1997), podemos encontrar diferentes pesquisas desenvolvidas. A título de exemplo, Seiford e Zhu (1999) e Vujcic e Jemric (2002), ao analisar como o tamanho de diferentes instituições bancárias nos EUA e Croácia, respectivamente, se associam ao seu nível de eficiência, concluíram que os bancos menores eram globalmente mais eficientes. A principal justificativa encontrada pelos autores, estavam relacionadas com as baixas taxas de juros que as economias vinham apresentando. No entanto, na visão desses os grandes bancos pareciam ser localmente mais eficientes devido a boa gestão corporativa e na geração de lucros. Para além disso, os autores atribuem esta diferença de eficiência mais ao ambiente em que operam do que ao seu tamanho.

Posteriormente aos estudos desenvolvidos por Seiford e Zhu (1999) e Vujcic e Jemric (2002), Périco, Rebelatto e Santana (2008) analisaram 12 maiores bancos comerciais brasileiros, em termos de tamanho (ativos totais). Como resultado, os autores constataram que os maiores bancos não eram necessariamente os mais eficientes, concluindo assim que o tamanho dos bancos não se mostrava como fator fortemente discriminante em relação à eficiência.

Em contramão aos estudos até então desenvolvidos, Ariff e Can (2008) ao investigarem a eficiência de custo e lucro de 28 bancos comerciais chineses, usando a técnica não

paramétrica, verificaram que os bancos médios eram mais eficientes do que os bancos pequenos e grandes. Neste estudo os autores sugerem a necessidade de reformas mais rápidas para desenvolver o mercado bancário, bem como a melhorias na gestão de risco por meio da redução do subsídio de capital do governo e diversificando a propriedade dos bancos.

No mesmo contexto que Périco, Rebelatto e Santana (2008), Staub, Silva e Souza e Tabak, (2010) utilizaram o DEA para analisar a eficiência dos bancos brasileiros. Os autores concluíram que a eficiência técnica dos bancos maiores não foi superior à eficiência técnica dos menores. Embora que os resultados não tenham se consubstanciado como estatisticamente significativos, os autores sugerem que bancos menores podem ter vantagens por atuarem em nichos de mercado específicos no Brasil.

Ainda analisando o tamanho dos bancos e eficiência, Sufian (2015), empregando a regressão em painel apontou que o tamanho e outras características intrínsecas de bancos na Malásia tinham um efeito positivo e significativo na eficiência bancária.

Ao nível de África, Macanda (2015), analisando os bancos angolanos, entre os anos de 2011 e 2013, concluiu que os grandes bancos eram mais eficientes comparativamente, visto que esses bancos tinham mais oportunidades de conceder crédito.

De uma forma geral e diferentemente de Ariff e Can (2008), os estudos desenvolvidos por Seiford e Zhu (1999), Vujcic e Jemric (2002), Staub, Souza e Tabak, (2010) e Périco, Rebelatto e Santana (2008), parecem corroborar com a ideia de que o tamanho dos bancos não influencia necessariamente na eficiência dos mesmos. Os autores apresentam outros motivos para que estes sejam eficientes. Por exemplo Périco, Rebelatto e Santana (2008) consideram que os aspectos gerenciais, como as decisões de alocação de recursos, são os aspectos mais relevantes do que o porte, na análise DEA, e que a eficiência de uma unidade, parte da combinação dos resultados obtidos e os recursos utilizados.

Desta forma, surge a necessidade de analisar como os outros fatores poderiam influenciar na eficiência dos bancos, como por exemplo a origem dos mesmos.

Nesse contexto, Claessens, Kunt e Huizinga (2001), investigaram a participação dos bancos estrangeiros nos mercados bancários nacionais em 80 países, e constataram que os bancos domésticos eram mais eficientes que os seus concorrentes estrangeiros. A justificativa encontrada pelos autores é que bancos domésticos detinham menos custos e políticas regulatórias e tributárias mais flexíveis.

Na mesma senda de Claessens, Kunt e Huizinga (2001), Sathye (2003), avaliaram a eficiência produtiva dos bancos Indianos, usando a técnica DEA e concluíram que os bancos estrangeiros foram mais eficientes em relação aos bancos domésticos. Deste modo, os autores sugerem a necessidade dos bancos Indianos aumentarem a eficiência para alcançar melhores

práticas mundiais, por meio do apoio governamental para a criação de um ambiente regulatório e políticas que promovam a eficiência.

Num outro estudo, Sturm e Williams (2004), compararam a eficiência dos bancos nacionais e estrangeiros na Austrália entre os anos de 1988 e 2001. Como resultado, os autores demonstraram que os bancos estrangeiros eram mais eficientes que os domésticos. A justificativa encontrada pelos autores para tal resultado, era que os bancos multinacionais poderiam operar com mais eficiência do que bancos domésticos tendo em conta a economia do país originário.

Avkiran (2006) ao analisar teorias financeiras e bancárias para a modelagem da eficiência de bancos estrangeiros, constatou que os bancos estrangeiros poderiam ser mais eficientes comparativamente, visto que estes têm sofrido muito menos pressão devido ao seu baixo perfil público. Nessa mesma visão, Matthews e Ismail (2006) explicam que a produtividade dos bancos domésticos é mais suscetível a choques macroeconômicos do que os bancos estrangeiros, tornando-os assim menos eficientes.

Posteriormente ao estudo desenvolvido por Matthews e Ismail (2006), Pedrosa (2014), analisou 20 bancos atuantes no mercado brasileiro durante o período de 2006 a 2012 e concluiu que os bancos domésticos eram mais eficientes do que os bancos estrangeiros.

Ainda no contexto brasileiro Carvalho (2017), analisando 55 bancos entre o período de 2004 a 2014, concluiu que não havia associação entre o tipo de controle privado nacional ou estrangeiro nas pontuações da eficiência, revelando assim a existência de instituições privadas nacionais e estrangeiras tanto nas melhores quanto nas piores posições.

Um outro aspecto que também foi notório em pesquisas desenvolvidas sobre a eficiência bancárias, está relacionado à influência do contexto econômico-financeiro. Neste sentido Sufian (2009), examinou o impacto da crise financeira asiática na eficiência do setor bancário da Malásia. O autor empregou o método DEA e o resultado evidenciou claramente o alto grau de ineficiência no setor bancário da Malásia durante o período da crise, particularmente um ano após a crise financeira asiática. O autor ainda revelou que a ineficiência foi decorrente da subutilização de recursos decorrentes da fragilidade do sistema financeiro. Ainda analisando o contexto econômico sobre a eficiência dos bancos, Carvalho (2017) por meio de análise estatística, dividiu a média de eficiência de 55 bancos em dois períodos (pré-crise e pós-crise), o autor verificou que após a crise financeira de 2008, as instituições bancárias melhoraram seus níveis de eficiência.

Após a análise e discussão geral, nas linhas seguintes nos focaremos no levantamento realizado visando identificar pesquisas recentes que tiveram foco no método DEA e na abordagem de intermediação. Para tal, teve-se como base levantamentos anteriores realizados

por Berger e Humphrey (1997), Fethi e Pasiouras (2010) e Rodrigues (2018), focando-se principalmente na identificação das principais variáveis utilizadas.

Berger e Humphrey (1997) utilizaram um total de 130 estudos com vista a analisar a fronteira de eficiência entre o período de 1985 e 1997 abrangendo um total de 21 países. No levantamento realizado, somente 11 artigos se baseiam na abordagem de intermediação visando analisar a eficiência bancária pelo método DEA.

As principais variáveis de entrada utilizadas nas pesquisas levantadas por Berger e Humphrey (1997) compreendem: número de funcionários; ativo imobilizado; e depósitos totais. Já as de saída compreendem: os investimentos e empréstimos. Outras saídas foram receitas com juros e receitas não de juros.

O levantamento realizado por Fethi e Pasiouras (2010), abrange o período de 1998 e 2009. Aqui as variáveis de entrada mais utilizadas compreendem: os ativos imobilizados; despesas com o pessoal; e os depósitos. Já as variáveis de saídas, compreendiam: empréstimos e outros ativos produtivos.

O levantamento realizado por Rodrigues (2018) abrangeu o período de 2010-2016, por meio de análise de um total de 17 pesquisas na base de dados *Web of Science*. No levantamento realizado, Rodrigues (2018) verificou que as principais variáveis de entrada utilizadas compreendem: depósitos; ativos fixos/ativos imobilizados; número de funcionários ou despesas com pessoal. Já as variáveis de saídas mais utilizadas foram: empréstimos; outros ativos produtivos.

O presente levantamento, visando a identificação dos estudos que analisaram a Eficiência Bancária utilizando o modelo DEA na Abordagem de Intermediação, foi realizado nas principais bases de dados disponíveis. Como foi referenciado, o objetivo principal do levantamento visa identificar as principais variáveis utilizadas nas pesquisas científicas, dando continuidade aos levantamentos realizados por Berger e Humphrey (1997); Fethi e Pasiouras (2010) e Rodrigues (2018).

Assim, selecionou-se artigos científicos empíricos publicados em revistas, durante um espaço temporal de 4 anos, entre 2017 e 2020. Esse levantamento foi realizado nas seguintes bases: *SpringerLink*, *Web of Science*, *Spell*, *Scielo*, *Proquest*, *JSTOR Arts & Science I Collection*, *SAGE Journal on Line*, *Google Scholar* e *Emerald and Oxford Journal*. As bases de dados utilizadas cobrem uma ampla parcela de artigos internacionais tendo em vista o tema pesquisado. O levantamento foi realizado por meio da combinação das seguintes palavras-chaves: *Banking*, *Efficiency*, *Intermediations*, *DEA*, *Bancos*, *Intermediação*, *Eficiência*.

Numa primeira fase foram localizadas um total de 158 pesquisas em todas as bases de dados que tinham como principal objetivo, analisar a eficiência bancária utilizando o método

DEA. Após esse processo, os resultados foram refinados, tendo em conta o tipo de publicação, dando-se prioridade a publicações completas e revisadas por pares. A técnica “bola de neve” também foi utilizada com vista a se garantir um mapeamento por meio de busca das referências visando o estabelecimento de uma rede de publicações.

A amostra final da pesquisa foi constituída por um total de 17 artigos, conforme o quadro 1.

Quadro 1: Estado da Arte sobre a eficiência bancária 2017-2020

Autores	País	Amostra	Metodologia	Variáveis	Resultados
Ijara e Sharma (2020)	Etiópia	Bancos etíopes	- DEA - Regressão	- Entrada: Depósitos, Despesas com Pessoal. - Saída: Empréstimos, Ativos permanente.	Apenas dois bancos eram consistentemente eficientes em todos os tipos de medição e a média das eficiências técnicas gerais, técnicas puras e de escala revelam que os bancos comerciais etíopes eram ineficientes durante o período.
Senesombath e Sukcharoensin (2020)	Laos	43 Bancos comerciais	- DEA - Regressão OLS	- Entrada: Depósitos, Despesas com Pessoal. - Saída: Empréstimos, Lucro.	Os resultados mostram que os bancos estrangeiros apresentam maior eficiência operacional em relação aos bancos privados nas atividades de intermediação e operação.
Ferreira (2020)	Europeus	Não especificou	- DEA - Regressão em painéis	- Entrada: Despesas com juros, Despesas sem juros, Patrimônio líquido. - Saída: Empréstimos, outros ativos rentáveis e ativos não lucrativos.	Há existência de ineficiência bancária devido ao desempenho gerencial ineficiente e combinações ineficazes de entradas e saídas. Há evidências da capacidade geral da administração em escolher a escala de produção. As eficiências dos bancos são particularmente baixas quando se considera o CRS.
Barros <i>et al.</i> (2020)	Brasil	315 Cooperativas	- DEA - Regressão em paineis	- Entrada: Capitalização, Ativos fixos, Insolvência, e despesas administrativas. - Saída: Juros sob empréstimos, depósitos; operações de crédito e receita bruta.	Alto nível de eficiência na intermediação financeira, com baixa variação ao longo do tempo, associada a uma baixa eficiência no atendimento bancário, na qual poucas cooperativas se mantiveram eficiente ao longo do tempo.
Zahra e Darwanto (2019)	Indonésia	Banco Pembangunan Daerah (BPD)	- DEA - Regressão Tobit	- Entrada: Fundos de Terceiros, Custos de Trabalho e Ativos Fixos. - Saída: Receita dos Juros e Renda operacional; Total do Crédito.	Empréstimos e Liquidez têm efeitos significativos e positivos sobre a eficiência. A taxa e a inflação têm efeitos significativos e negativos sobre a eficiência A qualidade de crédito, Juros, ROA e crescimento econômico não afetam a eficiência do BPD.
Davidovic, Uzelac e Zelenovic (2019)	Croácia	Não especifica quantos bancos analisou	- DEA	- Entrada: Despesas com juros e não juros. - Saída: Receitas com Juros e não Juros.	A crise global teve efeitos prejudiciais, na eficiência dos bancos. Os bancos domésticos foram mais eficientes. Os maiores bancos são os mais eficientes.
Tamatam, Dutta, Dutta e	Índia	21 bancos do	- DEA	- Entrada: Ativos Totais e	Apenas 9 dos 38 bancos foram tecnicamente

Lessman (2019)		setor público e 17 bancos privados.	- Teste de hipótese	Depósitos Totais - Saída: Adiantamentos, Receitas de juros, Receita total e Lucro operacional.	eficientes. Os bancos do setor privado e do setor público possuem eficiências semelhantes.
Kamarudin <i>et al.</i> (2019)	Malaysia	17 Instituições bancárias	- DEA - Regressão com dados em painéis	- Entrada: Empréstimos; Receita. - Saída: Depósitos, Mão-de-obra.	O nível de eficiência de receita dos bancos islâmicos domésticos da Malásia é menor em comparação com os bancos islâmicos estrangeiros. O poder do mercado bancário, a liquidez e a gestão da qualidade influenciam significativamente a melhoria na eficiência da receita dos bancos islâmicos domésticos da Malásia durante o período em estudo.
Faturohman <i>et al.</i> (2019)	Bancos Islâmicos	34 bancos	- DEA - Análise de regressão em painel.	- Entrada: Depósitos, Despesas com pessoal, Ativos fixos. - Saída: Empréstimos, Ativos permanente.	Eficiência é influenciada negativamente por fatores como o crescimento do PIB, taxa de câmbio e liberdade comercial, e positivamente relacionados com a lucratividade, financiamento intensidade, capitalização e despesas não financeiras.
Henriques <i>et al.</i> (2018)	Brasil	37 bancos	- DEA	- Entrada: Ativos fixos, Depósitos totais, Despesas de pessoal. - Saída: Empréstimo total.	Os maiores bancos tiveram melhores resultados, mas não foram os mais eficientes.
Pavković, Cesarec e Stojanović (2018)	Croácia	Não especificou o tamanho da amostra	- DEA	- Entrada: Depósitos e Outros fundos. - Saída: Empréstimos, Hipotecas, Outros ativos.	Grandes bancos são os mais lucrativos e mais eficientes usando o modelo BCC.
Kariuki (2017)	Quênia	103 Instituições bancárias	- DEA - Regressão em painel	- Entrada: Depósitos totais, Custo trabalho, Capital. - Saída: Empréstimos, Investimentos.	Os bancos de grande porte eram mais eficientes que bancos médios e pequenos. A qualidade dos ativos teve uma relação direta com eficiência de intermediação.
Branco <i>et al.</i> (2017)	Brasil	Não especificou o tamanho da amostra	- DEA - Mann-Whitney	- Entrada: Depósitos, Empregados. - Saída: Total do Crédito, Investimentos, Receita de operações de crédito.	Os bancos de capital público federal, os bancos de micro porte, os bancos do segmento de Varejo (exceto para a abordagem de intermediação) e os bancos de classificação AAA foram as instituições mais eficientes.
Hidayati <i>et al.</i> (2017)	Indonésia	10 bancos Islâmicos	- DEA Regressão	- Entrada: Ativos fixos, Depósitos.	A eficiência é influenciada negativamente por PIB, taxa de câmbio e liberdade comercial e

				- Saída: Financiamento da renda.	positivamente relacionados com a lucratividade, financiamento, capitalização e despesas não financeiras.
Gulati e Kumar (2017)	Índia	46 bancos	-DEA -Regressão bootstrapped truncada	- Entrada: Ativos fixos, Pessoal, Fundos para empréstimos. - Saída: Adiantamentos, Investimentos.	Os bancos públicos são mais eficientes do que os bancos privados. O tamanho do banco, posição de liquidez, crédito direcionado e custo de intermediação, explicam a eficiência.
Bahrini (2017)	Centro e Norte de África	Bancos africanos	- DEA	- Entrada: pessoal, imobilizado, depósitos totais. - Saída: Empréstimo e Investimentos.	Ineficiência técnica geral dos bancos islâmicos MENA é causada principalmente por pura ineficiência técnica em vez de ineficiência de escala. tiveram pontuações de eficiência estáveis durante a crise financeira global, e no início do período pos -crise.
Bayunya e Haron (2017)	Indonésia	Onze bancos islâmicos	- DEA - Regressão dados em painéis	- Entrada: Ativos fixos e depósitos. - Saída: Financiamento e Renda.	A eficiência variou de 61,4% a 96,4% entre 2004-2014, com uma eficiência geral de 75,6%. Eficiência é influenciada negativamente por fatores como o crescimento do PIB, taxa de câmbio e liberdade comercial e positivamente relacionados com a lucratividade, financiamento, capitalização e despesas não financeiras.

Fonte: Elaboração própria

Para se realizar as análises das pesquisas descritas no quadro 1, foram considerados os critérios: (a) contexto das publicações, nesse caso a origem das publicações (b) variáveis utilizadas, e (c) principais resultados encontrados, tendo como foco o impacto das variáveis no nível da eficiência bancária.

Das 17 publicações revisadas, três tiveram foco na Indonésia e outras três no Brasil. Duas tiveram foco na Índia e outras duas na Croácia. Já Laos, Quênia, Etiópia e Malásia foram foco de cada uma publicação. Três pesquisas não tiveram um foco determinado em termos de países, na medida em que analisaram diferentes países. Nota-se assim, nos últimos anos uma ausência de pesquisas realizadas nos países desenvolvidos, ou seja, verifica-se uma concentração de pesquisas realizadas em países em vias de desenvolvimento, diferentemente do que ocorreu no período analisado por Berger e Humphrey (1997).

Em relação às variáveis utilizadas, podemos notar que, as mais comuns compreendem: *Entrada* (Depósitos, Despesas com Pessoal, Capitalização, Ativos fixos, Insolvência, Fundos de Terceiros, Despesas com juros e não juros; *Saída* (Empréstimos, Ativos permanente, Lucro de Juros sobre empréstimos, Operações de Crédito, Receita Bruta, Receita dos Juros, Renda operacional, Hipotecas e Investimentos).

Em relação aos resultados, podemos notar que as pesquisas empíricas recentes sobre a eficiência bancária que utilizaram a técnica DEA, e abordagem de intermediação revelaram diferentes tipos, na qual podemos os dividir em três grupos: avaliação da eficiência das instituições bancária tendo em conta as suas características de tipo de controle e tamanho, contexto econômico e os determinantes da eficiência.

Em relação à avaliação da eficiência bancária, um estudo de Ijara e Sharma (2020) realizado em bancos etíopes revelou que apenas dois bancos eram consistentemente eficientes, analisando todos os tipos de medição. No entanto, as médias da eficiência técnica gerais, técnica pura e de escala revelam que os bancos comerciais etíopes eram ineficientes durante o período. Já Tamatam, Dutta, Dutta e Lessman (2019), analisando bancos indianos, verificaram que, dos 38 analisados, apenas nove foram tecnicamente eficientes. Na mesma pesquisa, foi verificado que os bancos do setor privado e do setor público possuem eficiências semelhantes. Contrariamente a Tamatam, Dutta, Dutta e Lessman (2019), Gulati e Kumar (2017), na pesquisa realizada, verificaram que os bancos públicos eram mais eficientes do que os bancos privados. Pavković, Cesarec e Stojanović (2018), analisaram o tamanho dos

bancos e a sua lucratividade e verificaram que os grandes bancos eram os mais lucrativos e mais eficientes usando o modelo BCC, já os Bancos de médio porte era mais eficientes o Modelo CCR.

Em relação ao contexto econômico, há uma unanimidade nas pesquisas de que essa influencia sobremaneira na eficiência dos bancos. Zahra e Darwanto (2019), verificaram que a taxa e a inflação têm efeitos significativos e negativos sobre a eficiência dos bancos. Nessa mesma linha, Hidayati, Siregar e Pasaribu (2017) notaram que a eficiência era influenciada negativamente por PIB, taxa de câmbio e liberdade comercial. Já Davidovic, Uzelac e Zelenovic (2019) notaram que a crise global vivenciada teve efeitos prejudiciais na eficiência dos bancos. Contrariamente Bahrini (2017), ao analisar a eficiência de bancos islâmicos do GCC, verificou que estes tiveram pontuações de eficiência estáveis durante a crise financeira global (2007-2008) e no início do período pós-crise (2009-2010).

Em relação aos determinantes da eficiência, diferentes são os indicadores que explicariam a eficiência dos bancos. Senesombath e Sukcharoensin (2020) verificaram que a qualidade e a liquidez do empréstimo eram positivas e altamente significativas nas eficiências dos bancos, com maior grau para os bancos privados e estrangeiros. Bayunya e Haron (2017) notaram que a lucratividade, financiamento, intensidade, capitalização e despesas não financeiras, determinariam a eficiência bancária. Hidayati, Siregar e Pasaribu (2017) encontraram uma relação positiva entre a eficiência, a lucratividade, o financiamento, a capitalização e as despesas não financeiras. Na mesma linha Kariuki (2017) e Gulati e Kumar (2017) encontraram a qualidade dos ativos, posição de liquidez, crédito direcionado e custo de intermediação como determinantes da eficiência. No entanto Zahra e Darwanto (2019) verificaram que a qualidade de crédito, juros e ROA não afetaram a eficiência bancária.

3.1 Hipóteses da pesquisa

Para a formulação das hipóteses, visando responder à questão de pesquisa e alcançar os objetivos estabelecidos, tomamos como base os aspectos teóricos e empíricos discutidos por Sathye (2003), Sturm e Williams (2004), Sufian (2009), Hidayati, Siregar e Pasaribu (2017), Gulati e Kumar (2017), Henriques *et al.* (2018), Pavković, Cesarec e Stojanović (2018), Davidovic, Uzelac e Zelenovic (2019), e

Senesombath e Sukcharoensin (2020). Assim, as hipóteses da pesquisa compreenderam as seguintes:

H1 – As características intrínsecas das instituições bancárias se relacionam com a eficiência das mesmas.

H1a: a origem do capital, é uma variável que se relaciona com a eficiência das instituições bancárias.

H1b: o porte das instituições bancárias é uma variável que se relaciona com a eficiência.

H2 - A crise econômico-financeira teve um efeito negativo na eficiência do setor bancário moçambicano.

H3: Os indicadores financeiros das instituições bancárias como, ROA, ROE, capitalização, transformação, solvabilidade, inadimplência, e o tamanho se consubstanciam como as variáveis mais explicativas para a eficiência.

4. SISTEMA FINANCEIRO MOÇAMBICANO

Na presente parte será feita uma descrição do sistema financeiro moçambicano. Num primeiro momento se descreverá o contexto econômico moçambicano desde o período pós independência até a atualidade. Essa descrição servirá de base para analisar como a crise econômica-financeira vivenciada no país nos últimos cinco anos, influenciou na eficiência das instituições bancárias. Posteriormente serão apresentadas as instituições que compõem o sistema financeiro moçambicano.

4.1 Contexto econômico moçambicano

Moçambique é um país localizado na África Austral, tendo como fronteiras os seguintes países: África do Sul, Zimbabwe, Essuatíni, Malawi, Zâmbia e Tanzânia. O país tem uma costa com cerca de 2500 km, e é banhado pelo Oceano Índico. O país foi colonizado pelos portugueses por cerca de 500 anos, alcançando a sua independência no ano de 1975.

Após a conquista da independência, liderada pela Frente de Libertação de Moçambique (FRELIMO), o país adotou o modelo econômico Socialista, baseado nos ideais Marxistas/Leninistas. A justificativa para a introdução do referido modelo, esteve pautada principalmente pelo apoio logístico e militar que o país se beneficiou, durante a luta de libertação nacional, por países do leste europeu que eram caracterizados economicamente por este modelo (Bottomore, 1983).

Politicamente, uma das consequências da introdução do modelo socialista foi a presença hegemônica de um Partido Único, nesse caso a FRELIMO, surgido pelo então movimento da luta de libertação do país. Com isso, as decisões de gestão eram tomadas de forma uníssona com um comando centralizado de implementação obrigatória ao nível de todo o território moçambicano.

Economicamente, o governo criou o Plano Estatal Central (PEC), tinha como objetivo principalmente consolidar a economia socialista, sendo este um dos primeiros instrumentos legais visando a concretização do modelo.

Assim, a gestão do Estado moçambicano era caracterizada por uma economia centralmente planejada. Um dos marcos dessa centralização foi a introdução da política de nacionalização de 1977. O processo de nacionalização significou a passagem de todos os bens imobiliários ao nível do território nacional para as mãos do Estado. Esses recursos incluíam diversas indústrias e empresas, fazendo com que o Estado fosse o principal detentor dos meios de produção (Moçambique, 1975).

A adoção da política econômica centralizadora trouxe para o país diferentes tipos de consequências, segundo Abrahamsson e Nilsson (1994):

- Moçambique passou a estar rodeado por diferentes países que detinham uma política econômica diferente da adotada e isso não era visto de forma positiva;

- Houve uma ruptura por parte dos membros do então movimento armado que não concordavam com a forma como era gerido os recursos públicos disponíveis, e havia uma reclamação para que se introduzissem modelos descentralizados e mais democráticos;

- Após dois anos da independência, o país fora assolado por uma violenta guerra civil que perdurou por mais de 10 anos matando mais de um milhão de pessoas, que contrapôs, por um lado, o recém formado grupo armado Resistência Nacional Moçambicana (RENAMO) e, por outro lado, o Governo de Moçambique liderado pela FRELIMO;

- Falta de mão-de-obra qualificada, tendo em vista a emigração compulsiva dos portugueses que detinham dos conhecimentos técnicos para fazer frente o parque industrial nacional;

- Falta de uma forte representatividade do setor privado no nível econômico, tendo em vista processos amplamente burocráticos para o financiamento desses;

- No início dos anos 80, a produção agrícola e industrial sofreu uma paralisação e, como consequência, as exportações assistiram a uma acentuada diminuição, a dívida externa atingiu níveis insustentáveis, e o PIB teve uma redução de cerca de 30%.

- Bloqueio internacional econômico, principalmente por parte dos países ocidentais que na sua maioria não concordavam com a organização econômica e administrativa do país.

Com vistas a ultrapassar os diferentes desafios que se impunham à economia moçambicana, o governo de Moçambique encontrou-se na obrigatoriedade de realizar profundas reformas econômicas, políticas e sociais que viriam a culminar com a introdução de uma economia de mercado, baseada nos preceitos neoliberais.

Um dos grandes marcos, visando a introdução de economia de mercado, foi o estabelecimento do Programa de Reabilitação Econômica.

O Programa de Reabilitação Econômica (PRE) foi uma política econômica elaborada pelo governo de Moçambique no ano de 1987 em parceria com as instituições de Bretton Woods visando basicamente a implementação da economia de mercado no país. Em termos específicos, o Programa visava:

- Liberação de preços, principalmente daqueles produtos do ramo agrícola;
- Reformas nas políticas de atribuição de terras, facultado às instituições privadas o seu acesso, principalmente para fins de produção agrícola
- Introdução de reformas das Empresas Estatais visando garantir maior autonomia, eficiência e lucratividade;
- Autorização de importação e exportação de diferentes bens e serviços para os entes privados que outrora não estavam autorizados;
- Incentivo a isenções fiscais para pequenas e médias empresas que não ainda estivessem consolidadas no mercado;
- Facilitação na realização de parcerias entre empresas públicas e privadas.

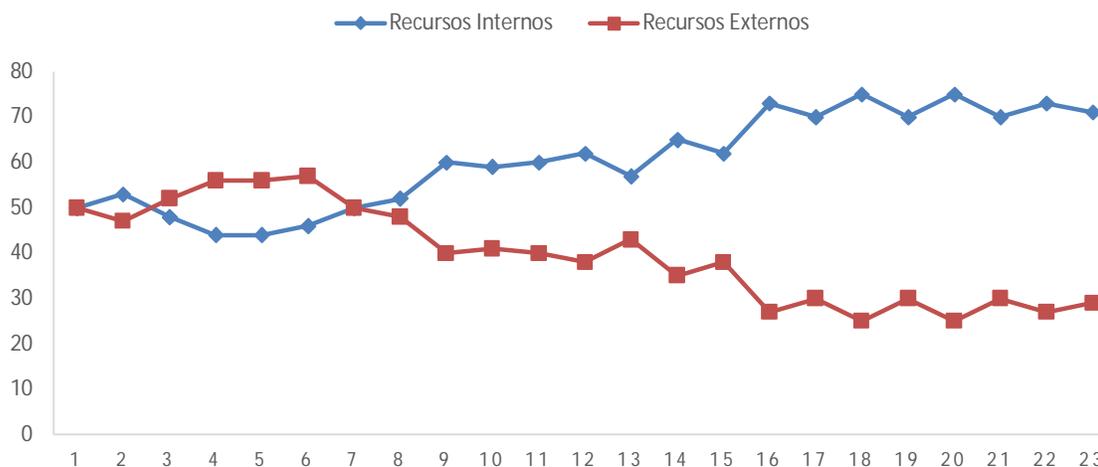
Assim, como forma de tornar realidade as intenções estabelecidas no Programa de Reabilitação Econômica e outras políticas públicas, foi aprovada no ano de 1990, a nova Constituição de Moçambique.

A nova Constituição da República estabelecia que no nível econômico, a principal função do Estado passava pela promoção, coordenação e fiscalização das atividades econômicas, de forma direta ou indireta com vista à solução dos problemas fundamentais do povo e para a redução das desigualdades sociais e regionais, permitindo a participação do setor privado com o direito à propriedade de meios de produção (Moçambique, 1990).

A introdução desse novo modelo econômico, baseado nos ideais neoliberais, não significou necessariamente a extinção da participação do Estado moçambicano no setor produtivo, mas sim a sua reestruturação (Moçambique, 1991). É nesse contexto que surgem as chamadas empresas públicas que outrora se designavam como Empresas Estatais, que incluem as instituições financeiras.

Um elemento importante que tem sido característico na economia moçambicana, principalmente nesse novo momento após a introdução da economia liberal, é a extrema dependência do Financiamento do Orçamento Geral do Estado (OGE), vindo principalmente do Fundo Monetário Internacional (FMI) e do Banco Mundial.

Figura 3: Financiamento ao OGE



Fonte: Banco de Moçambique (2019)

A figura 3 representa o financiamento ao orçamento público moçambicano entre os anos 1997 e 2019. No eixo vertical estão representados em forma de percentagem a participação tendo em vista a origem do financiamento (interno ou externo). No eixo horizontal estão representados os anos, sendo o número 1 para o ano base inicial (1997) e o número 23, para 2019.

Assim, a figura 3 ilustra que no ano de 1997, cerca de 50% dos recursos que financiavam o Orçamento Público moçambicano eram externos. Já no ano de 2019, os recursos externos correspondiam a cerca de 29%.

Em termos macroeconômicos, entre os anos 1997 e 2014, o Produto Interno Bruto, saiu de cerca de 4,6 para 17,2 bilhões de dólares americanos, sendo assim considerado como uma das economias que mais crescia na região da África subsaariana (Banco de Moçambique, 2020). Esse fato também foi acompanhado por uma certa estabilidade e robustez nos principais indicadores macroeconômicos, como as taxas de juros, câmbio, inflação e emprego.

No ano de 2015, foi desencadeado o caso “Dívidas Não Declaradas”. Esse caso se refere ao fato do Governo de Moçambique ter dado aval à contratação de uma dívida pública na ordem de 2.2 bilhões de dólares norte-americanos sem, no entanto, seguir a legislação em vigor no país, bem como as diretrizes do Fundo Monetário Internacional e do Banco Mundial.

Esse fato fez com que os principais parceiros de cooperação econômica do país cortassem os apoios financeiros realizados diretamente para o Orçamento Geral do

Estado Moçambicano, deixando assim o país sem os recursos suficientes para fazer face às despesas públicas.

Como uma das consequências, houve uma, entre os anos 2015 e 2020 grande queda nos principais indicadores macroeconômicos no país. Entre os anos de 2015 e 2017, assistiu-se a uma queda ligeira do Produto Interno Bruto, saindo de 17,2 para 11,9 bilhões de dólares americanos, valor alcançado no ano de 2009 (Banco Mundial, 2020). A taxa de inflação apresentou um alto crescimento, situando-se em mais de 25% no ano de 2016, comparativamente ao ano anterior. A taxa de câmbio, na qual a moeda norte-americana (dólar) era comercializada a 32 meticais (moeda nacional) passou ao valor de 64 meticais no ano de 2018 (Banco de Moçambique, 2020).

4.2 Instituições do Sistema Financeiro Moçambicano.

Como foi verificado, logo após a independência, Moçambique seguiu a política econômica socialista, fazendo com que houvesse uma centralização dos meios de produção na mão do Estado. Devido a diferentes fatores, o governo viu-se na necessidade de estabelecer profundas reformas para a implementação da economia de mercado, sendo a principal delas, o Programa de Reabilitação Económica (PRE), que teve consequências diretas ao nível do sistema financeiro nacional, senão vejamos:

Após a independência de Moçambique, o Sistema Financeiro era constituído por um número exíguo de instituições bancárias, como por exemplo o Banco Standard e Totta (BST), Banco Espírito Santo (BES) e Banco Pinto & Sottomayor (BPS). De acordo com Métier (2002), no âmbito das reformas do sistema financeiro moçambicano, visando a reestruturação das instituições bancárias associadas aos processos de nacionalização que se vivenciava no país, todos os bancos existentes passaram a fazer parte da carteira do Estado, com exceção do Banco Standard e Totta de Moçambique.

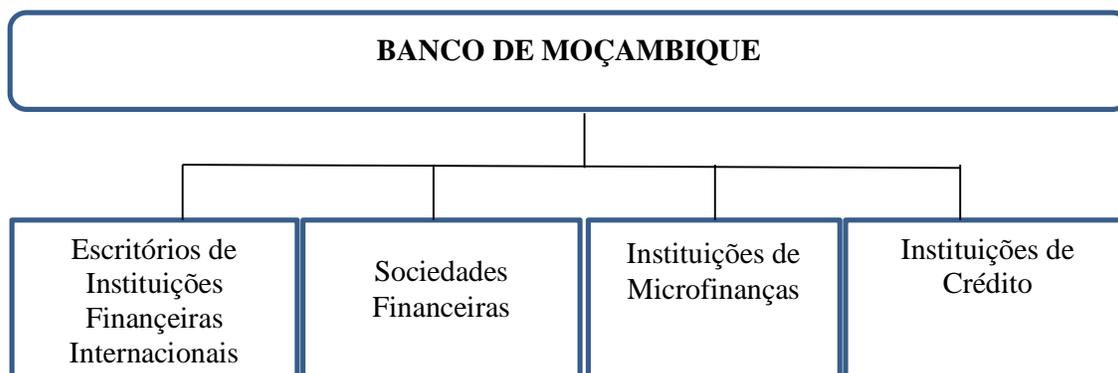
Ainda no processo da reestruturação do sistema financeiro moçambicano, em particular das instituições bancárias, entre os anos de 1977 e 1990 foram extintas e fundidas as instituições bancárias estatais. Esse fato fez com que o Estado moçambicano fosse detentor de somente três bancos, sendo eles: Banco de Moçambique (BM), Banco Comercial de Moçambique (BCM) e o Banco Popular de Desenvolvimento. Nessa altura o Banco de Moçambique, que era o Banco Central do país, também desempenhava uma função comercial. As futuras reformas econômicas realizadas, com

o PRE, tiveram um grande impacto ao nível do sistema financeiro moçambicano, como o caso da introdução de capitais privados ao nível do mercado bancário.

Atualmente de acordo com Moçambique (2020), o sistema financeiro moçambicano, para além do Banco de Moçambique (Banco Central), é composto pelos seguintes tipos de instituições:

1. Escritórios de Instituições
2. Sociedades Financeiras
3. Instituições de Microfinanças
4. Instituições de Crédito

Figura 4: Esquema do Sistema Financeiro Moçambicano



Fonte: Elaborado a partir de Banco de Moçambique (2020)

4.3.1 Banco de Moçambique

O Banco de Moçambique (BM) foi estabelecido no ano 1975 por meio do Decreto n. 2/75 de 17 de maio, herdando todos os patrimônios e valores monetários do então Banco Nacional Ultramarino. Na sua criação, o Banco de Moçambique acumulava a sua função institucional com a comercial, ocorrendo a sua separação apenas no início da década 90.

Nesse âmbito, a Constituição da República de Moçambique de 1990 estabeleceu no seu Art. nº 132 que o Banco de Moçambique é o Banco Central da República de Moçambique, cabendo a ele o exercício das funções de emissão de notas e moedas.

No ano de 1992, com a aprovação da Lei 1/92, de 3 de Janeiro (Moçambique, 1992), houve a exclusão da função comercial do Banco, cabendo assim somente a de Banco Central. A mesma lei definiu a natureza, objetivos e funções do Banco de

Moçambique como Banco Central. Ela também estabeleceu o Banco de Moçambique como uma pessoa jurídica de direito público, autonomia financeira e administrativa sob forma de Empresa Pública.

Ainda com base na Lei 1/92 de 3 de Janeiro, caberia ao Banco de Moçambique as seguintes funções:

- a) Banco Central do Estado;
- b) Órgão conselheiro do Governo a nível financeiro;
- c) Guia de orientação e controlador das políticas financeiras;
- d) Gestor das divisas nacionais a nível externo do país;
- e) Instituição intermediária nas relações financeiras a nível internacional;
- f) Fiscalizador/Supervisor de instituições financeiras atuantes no território nacional.

O Banco de Moçambique tem a sua sede estabelecida em Maputo (Capital do País). No ano de 2006, o Banco deu início a um amplo processo de implantação das suas filiais ao longo das diferentes capitais das províncias.

De acordo com o Banco de Moçambique (2020), poderá se criar diferentes filiais do Banco de Moçambique ao longo do todo território nacional visando os seguintes aspectos:

- a) prestação de apoio técnico aos diferentes intervenientes no processo da bancarização da economia nacional;
- b) realização de serviços visando a compensação bancária de cheques e de outros meios de pagamentos;
- c) realização de atividades eminentemente do Estado, relacionadas à troca de nota e moeda nacional.

Atualmente o Banco de Moçambique é composto por um total de 10 filiais a nível de todo território nacional.

Para fazer face às competências que lhes são atribuídas, o Banco de Moçambique é dotado de organograma onde estão estabelecidas as diferentes relações institucionais. A figura 5, demonstra o modelo simplificado, o organograma do Banco.

Figura 5: Organograma simplificado Banco de Moçambique



Fonte: Elaborado a partir de Banco de Moçambique (2020)

4.3.2 Escritórios de Instituições Financeiras Internacionais

A lei estabelece que a presença de escritórios de representações de instituições de crédito com sede no estrangeiro deve ter a prévia aprovação do Banco de Moçambique, ocorrendo o mesmo para aquelas instituições nacionais com representações no estrangeiro.

Existe em Moçambique atualmente um total de três Escritórios de Representações com sedes estrangeiras.

4.3.3 Sociedades Financeiras

Moçambique (2020), define os seguintes tipos de Sociedades Financeiras:

a) *Sociedade Financeira de Corretagem* - visa o exercício da atividade de intermediação em bolsa de valores.

b) *Empresa Administradora de Compras em Grupo* - visa a gestão de compras em grupo. Moçambique (2020) define compras em grupo como um sistema no qual um determinado conjunto de pessoas, denominadas participantes, criam um fundo comum ao grupo, por meio de uma participação financeira com determinados períodos estabelecidos, com vista à aquisição, por cada participante, desses bens ou serviços.

c) *Sociedade corretora* - visa a intermediação em bolsa, mediante a recepção de ordens de investidores.

d) *Sociedade de capital de risco* - visa apoiar e promover o investimento em sociedades, mediante participação temporária no respectivo capital.

f) *Sociedade de investimento* - visa a concessão de crédito e a prestação de outros tipos de serviços a ele correlacionados.

g) *Sociedade de garantia mútua* - visa a emissão de garantia mútua, entendida como o sistema de apoio mútuo entre diferentes empresas.

j) *Sociedade gestora de bens* - visa o exercício da actividade de gestão de bens patrimoniais de terceiros.

k) *Sociedade e administradora de fundos de investimento* – visa a administração de diferentes fundos de investimento.

l) *Sociedade gestora de cartões bancários* - visa a gestão de cartões bancários.

o) *Casas de Câmbio* - visa a compra e venda de moeda estrangeira.

p) *Casa de descontos* - visa o desconto de títulos e transações relacionadas.

4.3.4 Instituições de Microfinanças

Moçambique (2020), define as Instituições de Microfinanças, como aquelas que prestam serviços financeiros, se focando em operações de pequena e média dimensão.

Moçambique (2020), considera os seguintes tipos de Instituições de Microfinanças:

a) Organizações de poupança e empréstimo

b) Operadores de microcrédito

Existem atualmente um total de 430 Instituições de Microcrédito, sendo 4 Organizações de Poupanças e Empréstimos e 426 Operadores de Microcréditos.

4.3.5 Instituições de Crédito

Moçambique (2020), define uma Instituição de Crédito como uma empresa cuja atividade principal se concentra em receber dos clientes depósitos ou outras formas de recursos futuramente reembolsáveis.

Moçambique (2020) estabelece os seguintes tipos de Instituições de Crédito:

1. Bancos;

2. Cooperativas de Crédito;

3. Micro bancos;

4. Sociedades de Investimentos;

5. Sociedades de Locação Financeira.

Cabem à Instituições de Crédito, com base em Moçambique (2020), a realização das seguintes atividades:

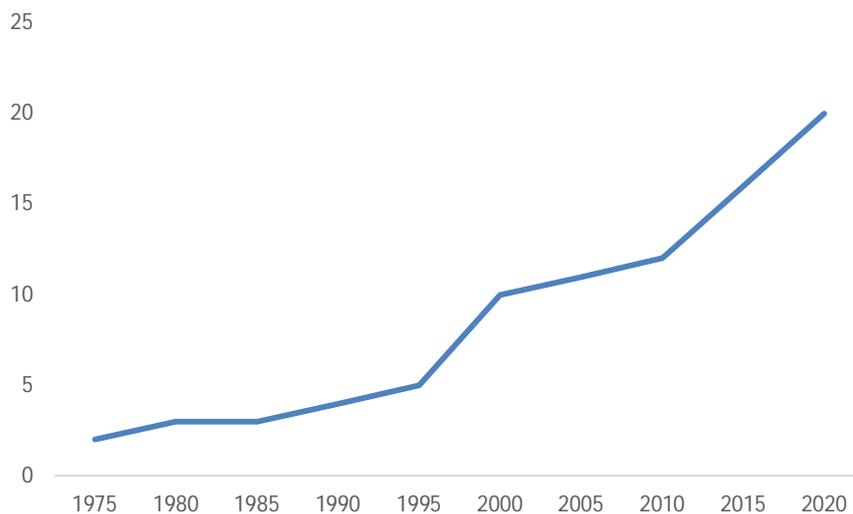
- a) recebimento de depósitos de clientes;
- b) realização de operações de crédito;
- c) transações de pagamento;
- d) emissão e gestão de cartões de crédito, débito, cheques;
- e) operações ao nível do mercado financeiro nacional;
- f) emissão e gestão de valores mobiliários;
- g) emissão de moeda eletrônica;
- h) consultoria financeira;
- i) venda/compra de metais preciosos;
- j) a aquisição de participações societárias;
- k) venda de contratos de seguro;
- l) serviços de proteção de bens de alto valor, como jóias etc.

É necessário mencionar que existem em Moçambique atualmente um total de 39 tipos de Instituições de Crédito, sendo 20 Bancos Comerciais, 9 Microbancos, 8 Cooperativas de Crédito, 1 Sociedade de Investimento e 1 Sociedade de Locação Financeira.

4.3.6 O Mercado Bancário

As reformas introduzidas após as sucessivas crises econômicas no país após a independência tiveram também impactos significativos em específico a nível do mercado bancário, tendo em vista o número de instituições bancárias consoante que se pode observar na figura 6.

Figura 6: Evolução das Instituições Bancárias em Moçambique



Fonte: Banco de Moçambique (2020)

De acordo com a figura 6, e como foi outrora descrito, logo após a independência nacional, entre 1975 e 1990, período em que vigorava o sistema socialista, atuavam em Moçambique, para além do Banco de Moçambique um total de três bancos na sua maioria públicos, sendo eles Banco Popular de Desenvolvimento (BPD), Banco Comercial de Moçambique (BCM) e Banco Standard e Tota (BST).

A partir do ano de 1990, com a liberalização da economia e o processo de privatização dos bancos públicos, houve uma maior abertura para a entrada de capitais estrangeiros no país, resultando em um aumento exponencial do mercado bancário no país, chegando a um total de 20 instituições, como pode-se observar a partir na figura 6.

4.3.7 Resumo das Instituições Financeiras Moçambicanas

A tabela 1 faz um resumo dos tipos das instituições financeiras presentes na economia moçambicana.

Tabela 1: Instituições do Sistema Financeiro Moçambicano

Tipo de Instituições	Quant	
	1.1 Bancos	20
	1.2 Instituições de Moeda Eletrônica	3
	1.3 Microbancos	9
	1.4 Cooperativas de Crédito	8
1. Instituições de Créditos	1.5 Sociedades de Locação Financeira	1
	1.6 Sociedades de Investimentos.	1
2. Sociedades Financeiras	2.1 Casas de Câmbio	24
	2.2 Sociedades Financeiras de Corretagem	12
	2.3 Sociedades Gestoras de Capital de Risco	1
	2.4 Sociedades Administradoras de Compras em Grupo	1
	2.5 Sociedades Emitentes de Cartões de Crédito	1
3. Operadores de Microfinanças	3.1 Organizadores de Poupanças e Empréstimos	4
	3.2 Operadores de Microcrédito	426
4. Escritórios de Instituições	4.1 Escritórios de Representação de Instituições de Crédito com Sede no Estrangeiro	3
Total		514

Fonte: Banco de Moçambique (2020)

Como se pode verificar, de acordo com a tabela 1, o sistema financeiro moçambicano é composto por um total de 514 instituições, na sua maioria Operadores de Microfinanças, mais especificamente os Operadores de Microcréditos com cerca de 426, seguindo de Sociedades financeiras (Casas de Câmbios), com um total de 24 e por Instituições de Créditos (Bancos), com um total de 20.

5 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo é dedicado à apresentação dos procedimentos metodológicos da pesquisa. Sendo assim, são descritos os seguintes elementos: classificação da pesquisa, fonte de dados, amostra e as etapas seguidas para a análise de dados.

5.1 Classificação da Pesquisa

O quadro 2, descreve os aspectos atinentes à classificação da pesquisa.

Quadro 2: Classificação da Pesquisa

Critério de classificação	Classificação da pesquisa
Abordagem	Quantitativa – tendo em vista que se pretende analisar elementos quantificáveis, por meio de ferramentas estatísticas. Ou seja, essa pesquisa é baseada em testes de uma teoria/hipótese e composta por variáveis quantificadas, que posteriormente são analisadas de modo estatístico, com vista a verificar se generalizações previstas na teoria/hipótese se confirmam ou não (Knechtel, 2014)
Natureza	Aplicada - visa por meio de identificação de problemas, a elaboração de diagnósticos, e busca de soluções, numa situação concreta (Thiollent, 2009). Ou seja, essa pesquisa visa buscar a geração de conhecimentos para a aplicação prática e orientada a solução de problemas que contenham objetivos previamente definidos.
Objetivos	Descritiva e Explicativa - Essa pesquisa visa identificar fatores que explicariam determinados fenômenos. Na visão de Gil (2007), a pesquisa explicativa é precedida da descritiva, na medida em que para a explicação de fatores que determinam um fenômeno é necessário que este esteja suficientemente descrito e detalhado.
Procedimentos	Bibliográfica - a pesquisa utiliza-se de conhecimentos previamente definidos com base no arcabouço teórico entre outros (Gil, 2007). Documental : a pesquisa socorreu-se a documentos que ainda não receberam um tratamento analítico (Gil, 2007), nesse caso, relatórios financeiros dos bancos para a extração dos dados a serem analisados.

Fonte: Elaboração Própria

5.2 Fonte de Dados

Os dados da pesquisa foram coletados por meio de uma fonte secundária. Estas resultam originalmente de uma análise documental das fontes primárias, nesse caso o Relatório e Contas das instituições bancárias, disponibilizados anualmente nas suas respectivas plataformas eletrônicas, como dispõe (Moçambique, 1992).

5.3 População e amostra da Pesquisa

Segundo Roesch (1999), a amostra objetiva extrair um subconjunto da população ou universo, visando permitir entender o comportamento ou características

que representam a população. Assim, até o ano de 2020, como foi demonstrado na seção 4.3.6 da presente pesquisa, o Sistema Financeiro moçambicano contava com um total de 20 instituições bancárias, a saber:

a) **MILLENNIUM BIM:** é uma instituição bancária do ramo comercial e de investimentos, foi criado no ano de 1995. A participação do capital compreende: BCP África SGPS, Lda (66,69%); Estado Moçambicano (17,12%); Instituto Nacional de Segurança Social - INSS (4,95%); EMOSE, S.A. (4,15%); FDC (1,08%) e outros acionistas (6,01%).

b) **BANCO COMERCIAL E DE INVESTIMENTOS:** é uma instituição bancária que foi instituído no ano de 1996. A participação do capital do banco compreende: Caixa Geral de Depósito – Portugal (61,51%); Banco BPI, S.A. (35,67%) e outros acionistas (2,82%).

c) **STANDARD BANK:** é uma instituição bancária, do ramo comercial e de investimento, de natureza privada, tendo iniciado as suas atividades no território moçambicano no ano de 1996. Em termos de estrutura dos acionistas, compreende: Stanbic Africa Holdings Limited (98.15%); Acionistas minoritária (1,85%).

d) **ABSA BANK MOZAMBIQUE:** é um banco do ramo comercial e de investimentos de natureza privada e com capitais majoritariamente estrangeiros, tendo passado por inúmeras reformas desde o ano de 1977. Em termos de estrutura dos acionistas, compreende: Absa Group Limited (98,7%); Acionistas minoritários (1,3%).

e) **LETSHEGO:** é uma instituição bancária comercial, multinacional, atuando em diferentes países africanos, tendo iniciado as suas atividades no território moçambicano no ano de 2011.

f) **SOCREMO:** é um banco comercial, com maior foco na área de crédito, criado no ano de 1998. Os acionistas do banco compreendem: ACCION (39%); ARISE BV (36%); GAPI - Sociedade de Investimentos, AS (13%); Nordic Microcap (12%).

g) **FIRST NATIONAL BANK:** é um banco comercial, multinacional com capitais majoritariamente estrangeiros que iniciou as suas atividades no ano de 2007 no território moçambicano. Os acionistas da instituição compreendem: First Rand Moçambique Holding Lda com cerca de 94,93%, (GCP) Sociedade de Gestão e Controle de Participações - 5,07%, e First Rand Investment Holding Proprietary Ld – 0,03%.

h) **MOZA BANCO:** é um Banco Comercial que foi implantado no território moçambicano no ano de 2008, com capitais majoritariamente nacionais. Em termos

acionistas, o banco compreende: A SGFP (Banco de Moçambique); MCapitais, S.A., NBA S.G.P.S, S.A.

i) **BANCO NACIONAL DE INVESTIMENTO:** é uma instituição bancária de investimentos e desenvolvimento, de natureza pública, nesse caso sendo detido em 100% pelo Estado moçambicano, constituído no ano de 2010.

j) **UNITED BANK:** é um banco comercial multinacional, com capitais majoritariamente estrangeiros, sendo os seus principais acionistas: Bank for Africa Plc (95.70%) e outras entidades (4.30%).

k) **BANCO ÚNICO (NEDBANK):** é um banco comercial, constituído no ano de 2010, com capitais majoritariamente estrangeiro. Em termos de estrutura dos acionistas, o banco compreende: Nedbank Group Limited (87.5%); SF Holdings, AS (6.9%) e outros acionistas (5,5%).

l) **BANCO BIG MOÇAMBIQUE:** é um banco comercial que iniciou as suas atividades no território moçambicano no ano de 2016. A estrutura dos acionistas compreende: Banco de Investimento Global, AS (83,99%); EMOSE, S.A. (9,79%); GA Open Fund (0,98%); GA FPTM (2,3%); Hollard Moçambique Companhia de Seguros, S.A. (2,94%).

m) **BANCO MAIS:** é uma instituição bancária focalizada no financiamento do empresariado moçambicano, criada no ano de 2011. A estrutura dos acionistas da instituição, compreende: GEOCAPITAL (25.03%); AFRICINVEST (22.57%); Fundação para o Desenvolvimento da Comunidade (1.52%); outros acionistas (2,89%)

n) **SOCIÉTÉ GÉNÉRALE MOÇAMBIQUE:** é um banco comercial, tendo iniciado as suas atividades no território moçambicano no ano de 2011, detido com 65% pela Société Générale Paris e pela Mauritius Commercial Bank com 35%.

o) **BANCO ABC (ACCESS BANK):** é um banco comercial com capitais majoritariamente estrangeiros, que iniciou as suas atividades no território moçambicano no ano de 1999.

p) **ECOBANK:** é uma instituição bancária, privada, comercial, que iniciou as suas atividades no território moçambicano no ano de 2014, detido majoritariamente pelo Grupo Ecobank com 96% das acções e pelo Ecobank Transnational Incorporated (ETI).

q) **FIRST CAPITAL BANK MOÇAMBIQUE:** é um banco multinacional, atuante em diferentes países africanos, com capitais majoritariamente estrangeiros, tendo iniciado as suas atividades no território moçambicano no ano de 2010. Em termos de estruturas de acionistas compreende: o FMB Capital Holdings plc e outros acionistas.

r) **OPPORTUNITY BANK (MYBUCKS)**: é uma instituição bancária, multinacional, atuante em diferentes países, que iniciou as suas atividades no território moçambicano no ano de 2011.

s) **BANCO TERRA DE MOÇAMBIQUE**: é um banco atuante principalmente no financiamento de pequenos empreendedores que iniciou as suas atividades no ano de 2007. No ano de 2019, o banco iniciou o seu processo de fusão com o MOZA BANCO.

t) **ACCESS BANK MOÇAMBIQUE**: é um banco multinacional atuante em diferentes países, começou a operar em 2020, este é um dos bancos mais recentes no território moçambicano. O seu capital é majoritariamente estrangeiro.

A amostra final contou com um total de 16 instituições bancárias. Isto porque, algumas delas foram criadas após o ano de 2012. Além disso, após a definição de variáveis, algumas instituições bancárias foram excluídas, pelo fato de não apresentarem todos os valores de *inputs* e *outputs* necessários. A tabela 2 apresenta a descrição da amostra do estudo.

Tabela 2: Amostra da pesquisa

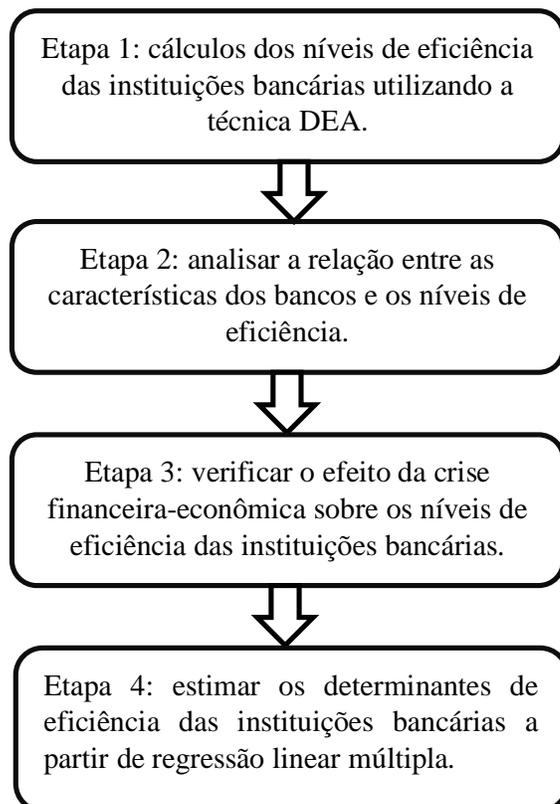
Nº	Instituições	Ano	Funcionários	Agências	Abrangência	Controle	Mercado
1	Banco Internacional de Moçambique	1995	2439	199	Internacional	Privado	23,7%
2	Banco ABSA	1971	705	50	Internacional	Privado	6,3%
3	Standard Bank	1996	1196	51	Internacional	Privado	18,9%
4	Banco Comercial e de Investimentos	1997	2841	208	Internacional	Privado	25,2%
5	Socremo Banco	1998	306	18	Nacional	Privado	1,2%
6	Banco Nacional de Investimento	2010	65	1	Nacional	Público	1,0%
7	Banco Único	2010	615	22	Nacional	Privado	4,2%
8	FNB Moçambique	2001	328	15	Internacional	Privado	2,7%
9	Moza Banco	2008	927	70	Nacional	Privado	6,3%
10	First Capital Bank Moçambique	2010	118	5	Internacional	Privado	1,0%
11	OPPORTUNITY Bank	2011	175	13	Nacional	Privado	0,6%
12	Banco ABC	1999	277	10	Internacional	Privado	2,0%
13	Banco Mais	2011	77	7	Nacional	Privado	2,3%
14	United Bank for Africa Moçambique	2010	93	4	Internacional	Privado	1,3%
15	Banco Letshego	2011	171	13	Internacional	Privado	1,4%
16	Société Générale Moçambique	2011	139	6	Internacional	Privado	2,0%

Fonte: Elaborada pela autora a partir de Banco de Moçambique (2020)

5.4 Análise de dados

Para a análise dos dados, se seguiu um conjunto de 4 etapas relacionadas com os objetivos da pesquisa. A figura 7, espelha as etapas.

Figura 7: Etapas da pesquisa



Fonte: Elaboração própria

5.4.1 Etapa 1: Análise da Eficiência Bancária

A primeira etapa visou alcançar o primeiro objetivo específico da pesquisa, nesse caso, analisar a eficiência bancária por meio do método DEA. O método DEA, descrito na seção 2.7 é uma técnica não paramétrica que tem sido amplamente difundida em estudos para mensurar a eficiência bancária. Ainda, esse método permite diferenciar as unidades bancárias eficientes das ineficientes, por meio da geração de um único escore de desempenho (Charnes *et al.*, 1996; Jemric & Vujcic, 2002).

No presente estudo foi adotado o modelo BCC ou VRS (*retorno das variáveis de escala*) que fornece as pontuações de eficiências técnicas relativas. Ainda, esse modelo permite fazer análise em ambiente não uniforme de fronteira, onde o retorno de escala é

crescente, decrescente ou constante. Não obstante, este modelo leva em conta a escala de cada unidade, ou seja, ele permite avaliar a eficiência relativa das unidades observadas.

O modelo definido estabelece a orientação *input* e *output* conforme a seção 2.7.1.2 No entanto, no presente estudo a orientação para *input* se demonstrou como a mais apropriada, na medida em que este possibilita o estabelecimento dos recursos ou fatores de produção a ser utilizado para a geração de resultados. Além disso, através da orientação *input*, também pode-se identificar quais das DMU forneceram melhores *benchmark* das unidades produtivas em consideração aos múltiplos *inputs* e *outputs* necessários para uma avaliação (Liu, 2009).

Como foi referenciado na seção 2.7.4.3 no presente estudo foi empregue a abordagem de Intermediação. A escolha dessa abordagem, prendeu-se pelo facto de que as instituições bancárias serem vistas como intermediário entre agentes superavitários e deficitários, isso porque, a principal função dessas instituições, é de coletar fundos e convertê-los em empréstimos e em outros ativos lucrativos, utilizando o capital e o trabalho (Sealey & Lindley, 1977). Além disso, esta abordagem é vista como a melhor é a mais utilizada para avaliação da eficiência bancária como um todo, permitindo assim a utilização de um número maior de amostras de bancos.

Uma das fases principais nessa etapa foi a seleção de variáveis, isso porque é nela onde são identificadas as variáveis que mais se explica a objeto da pesquisa (Wanke, Barros & Emrouznej, 2016). No entanto, na literatura há falta de unanimidade em relação às quantidades das variáveis exatas que devem ser selecionadas. Além disso, há uma discussão relativa ao qual tamanho ótimo dos conjuntos das amostras (DMU) a serem avaliadas comparativamente aos números dos inputs e outputs do modelo DEA.

Apesar da falta de unanimidade no processo de escolha de variáveis, alguns estudos ressaltam que o conjunto das DMUs deve ser maior que a soma das entradas e saídas. A título de exemplo, Golany e Roll (1989) sugerem que o número da amostra (DMUs) para análise deve ser, pelo menos, duas vezes o número de entrada e de saída.

Associado aos preceitos apresentados por Golany e Roll (1989), é indispensável que se obtenha um profundo conhecimento do que se pretende analisar, isso porque ao discriminar de forma correta quais variáveis inputs/outputs que poderão compor o modelo é possível que a haja uma certa heterogeneidade na comparação do desempenho entre as unidades definidas.

Assim, visando uma seleção mais criteriosa de variáveis de entrada e saída, o presente estudo, baseou-se em diferentes pesquisas recentes, descritas na parte 3. Deste modo, buscou-se variáveis efetivamente relevantes que poderiam alcançar o objetivo definido. Considerou-se variáveis patrimoniais e de resultado existentes nas demonstrações contábeis de cada instituição bancária. Pese embora tenha existido outras variáveis candidatas para a técnica DEA, elas não foram utilizadas devido a falta de dados. Nessa seleção, também se tomou em atenção para variáveis com valores negativos, visando realizar o devido tratamento, já que uma das restrições do modelo DEA é que na base de dados os valores sejam estritamente positivos (Pedrosa, 2014). No quadro 3, são apresentadas as variáveis selecionadas.

Quadro 3: Variáveis de entrada e saída

Input	
Descrição	Critério
1. Depósitos totais	Soma de depósitos de clientes e outros bancos.
2. Despesas com pessoal	Valor total de gastos com o pessoal.
3. Despesas com Juros	Valor total juros e encargos.
Output	
	Critério
1. Empréstimos totais	Soma de empréstimos a clientes e outras instituições financeiras.
2. Receitas com Juros	Valor total de Juros e rendimentos.

Fonte: Elaboração própria

De acordo com o quadro 3, verifica-se que foram selecionadas um conjunto de 5 variáveis, sendo três de entrada e duas de saída.

Variáveis Entradas:

- i) depósitos totais: constitui a principal fontes de recursos que mantém os fluxos das atividades das instituições bancárias;
- ii) despesas com pessoal: se refere a gastos com o pessoal (trabalhadores) que as instituições bancárias efetuam para desenvolver as suas atividades, ou seja, representa a força do trabalho as quais incluem todo tipo de custo que recaem sobre a instituição e;
- iii) despesas com juros: é relativo ao custo que é gerado por captação de recursos financeiros (depósitos), isto é, gastos provenientes do repasse aos poupadores.

Variáveis Saída:

- i) empréstimos totais: representa uma grande fonte de receitas das instituições bancárias. Nela o capital repassado visa otimizar a atividade da instituição, cujo comprimento do reembolso deverá ser efetuado no prazo determinado. Estes podem ser: crédito de curto, médio e longo prazo;
- ii) receitas de juros: é a remuneração (capital) que o banco recebe por fornecer seus serviços, isto é, são provenientes do repasse dos empréstimos.

Estas variáveis permitem avaliar as instituições bancárias em seu papel de intermediador financeiro, uma vez que, utilizando o capital físico e trabalho, sendo representado por despesas com pessoal, e despesas com juros (encargos) e depósitos, assumiu-se esses como insumos que buscam produzir empréstimos e receitas para as instituições.

Nessa etapa se procederam duas análises: a primeira análise está relacionada a estimação de eficiência envolvendo o ano de 2020, na qual se mostra a fotografia do desempenho das instituições bancárias no último período da pesquisa. Essa análise envolveu os resultados de eficiência padrão, alvos e benchmarks; e a segunda análise se refere ao cálculo dos níveis de eficiência geral das instituições bancárias, entre os anos 2012 e 2020. As análises envolveram a eficiência padrão, pesos, eficiência composta, e o *ranking* das instituições bancárias moçambicanas.

Para a realização dessas análises teve-se como base o *Software*, Sistema Integrado de Apoio à Decisão (SIAD) desenvolvido por Meza, Biondi Neto e Ribeiro, (2005).

5.4.2 Etapa 2: Analisar a relação entre as características dos bancos e os níveis de eficiência

A Etapa 2, visou alcançar o segundo objetivo da pesquisa, ou seja, nela foi feita uma análise descritiva e exploratória das características dos bancos e os seus níveis de eficiência, no que se comparou as médias das eficiências no período do estudo, a similaridade das pesquisas desenvolvidas por Périco, Rebelatto e Santana (2008), Fethi e Pasiouras (2010), Pedrosa (2014), Macanda (2015), Henriques *et al.* (2018), e Davidovic, Uzelac e Zelenovic (2019), Staub *et al.* (2010).

Nessas análises foram tomados em conta as seguintes características: Origem do Capital e o Tamanho do Banco (medido por ativos totais).

A caracterização sobre a origem do capital teve como base, os artigos 12 e 43 da Lei nº 20/2020, nesse caso, Lei das Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras de Moçambique (Moçambique, 2020). Esta Lei classifica as instituições bancárias tendo em conta a sua sede, sendo Nacional, para aquelas que se encontram no país e Estrangeiro (Internacional), para aquelas que se encontram fora do país. As informações foram obtidas nos respectivos relatórios e contas das instituições bancárias. Assim, na presente pesquisa foram estabelecidas as seguintes classificações: Nacional (privado e público) e Estrangeiro (privado).

Já para a classificação das instituições bancárias quanto ao tamanho, dividiu-se o ativo total dos bancos em quartis, a similaridade de pesquisas desenvolvidas por Araújo (2013) e Cava, Júnior e Branco (2016). Assim, foram considerados 4 grupos de instituições bancárias: primeiro quartil – micro porte; segundo quartil – pequeno porte; terceiro quartil – médio porte e; quarto quartil - grande porte.

5.4.3 Etapa 3: Crise financeira

Essa etapa 3, teve como objetivo principal compreender o efeito da crise econômico-financeira em Moçambique sobre a eficiência das instituições bancárias. Para essa análise foram considerados dois períodos, sendo o da pré-crise (2012-2015), e durante a crise (2016 a 2020). A similaridade do que ocorreu na etapa 2, optou-se por comparar as médias das eficiências bancárias tendo em conta os dois períodos de análise.

5.4.4 Etapa 4: Estimar os determinantes da eficiência

Nesta etapa 4, se estimou os determinantes da eficiência das instituições bancárias durante o período da pesquisa. Essa etapa teve como base a primeira, onde foram calculados os graus de eficiência utilizando o método DEA.

Para estimar os determinantes da eficiência bancária, utilizou-se o modelo econométrico de regressão linear múltipla com dados em painel balanceados, visto que esta permitiu verificar o quanto as variáveis preditoras se relacionam com a dependente. Associado a isso, Hair *et al.* (2005) reforçam que a regressão linear múltipla é uma técnica que deve ser aplicada quando existem duas ou mais variáveis independentes relacionadas a uma única variável dependente.

As variáveis foram extraídas das demonstrações financeiras dos bancos. A variável dependente foi a eficiência calculada para cada instituição bancária como

observado na etapa 1. Já as variáveis independentes consistiram em: índices de rentabilidade (ROA, ROE), índice de capitalização, índice de transformação, índice de solvabilidade, índice de inadimplência e o tamanho dos bancos.

É importante referenciar que, a escolha dessas variáveis teve como base estudos desenvolvidos por Lemequezani (2020), Ghosh (2017) e Mendonça *et al.* (2020). Para tal se recorreu do *software* IBM SPSS, versão 20.

A Fórmula 06, demonstra o modelo utilizado. Já o quadro 4, apresenta os conceitos das variáveis.

(06)

$$EFI_{it} = \alpha + \beta_1 ROE_{it} + \beta_2 ROA_{it} + \beta_3 CAP_{it} + \beta_4 TRAN_{it} + \beta_5 SOL_{it} + \beta_6 INM_{it} + \beta_7 TAM_{it} + \epsilon_{it}$$

Quadro 4: Variáveis de regressão

Var	Composição das Variáveis	Conceitos
EFI	Mensurada por variáveis inputs e outputs de cada unidade.	Esse indicador mede o desempenho de cada banco, com base na intermediação, utilizando-se dos recursos como o capital e trabalho, visando gerar produtos, que contempla a dinâmica da atividade bancária.
ROE	Retorno sobre o patrimônio líquido (em %) – obtido na relação entre o lucro líquido e patrimônio líquido.	Mede a <i>proxy</i> para adequação de capital do banco e assim, agregando valor para estas instituições (Lemequezani, 2020).
ROA	Retorno sobre os ativos (em %) - obtido na relação lucro líquido e o ativo total.	Serve como o <i>proxy</i> de rentabilidade, ou seja, verificam o quão rentável é o ativo dos bancos (Lemequezani, 2020).
CAP	Capitalização (em %) - é calculado pela razão entre patrimônio líquido e o ativo total.	Mede a capacidade que um banco possui ao captar depósito à vista (Mendonça <i>et al.</i> , 2020).
TRAN	Transformação (em %) - é a razão entre crédito total e depósito total.	Mede a <i>proxy</i> do risco de liquidez, portanto, se rácio for muito alto o banco pode não ter liquidez suficiente para cobrir quaisquer fundos imprevistos. O contrário, o banco podem não estar ganhando tanto quanto poderia (Lemequezani, 2020),
SOL	Solvabilidade (em %) é calculado pela razão entre fundo próprio e ativos ponderados de risco.	Mede a capacidade dos bancos em honrar suas obrigações financeiras. Assim, quanto mais alto for o rácio, maior será a saúde financeira do banco.
INM	Inadimplência (em %) - é a razão entre crédito irrecuperável e o crédito total (bruto).	Mede à incidência de grande perda nos bancos (Ghosh, 2017). Ou seja, ele é visto como o valor dos créditos bancários em atraso.
TAM	Tamanho do Banco - é mensurado pelo logaritmo dos ativo total	Mede o ganho em escala ao maximizar a utilização de seus fatores de produção (Mendonça <i>et al.</i> , 2020; Lemequezani, 2020).

Fonte: Elaboração Própria.

A parte seguinte é destinada a apresentação dos resultados e discussão da pesquisa.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta parte serão apresentados e discutidos os resultados da pesquisa tendo em conta os objetivos e o problema proposto. Serão aqui destacados os seguintes aspectos: I - demonstração do nível de eficiência das instituições bancárias utilizando a técnica a DEA; II - análise da relação entre as características dos bancos e os níveis de eficiência; III - verificar o impacto da crise financeira-econômica nos níveis de eficiência das instituições bancárias; e IV - análise de regressão linear múltipla com dados em painel balanceados, visando estimar o impacto de variáveis no nível da eficiência dos bancos.

6.1 Demonstração de eficiência das instituições bancárias aplicando a técnica a DEA

Considerando os objetivos e o problema da pesquisa, nesta etapa são apresentados os resultados da eficiência das instituições bancárias originadas da aplicação da metodologia análise envoltória de dados (DEA). Os dados serão apresentados de acordo com o modelo BCC com a orientação à entrada e com abordagem de intermediação.

Os resultados serão apresentados na seguinte sequência: a) análise da estatística descritiva, com vista a compreender a distribuição dos dados; b) análise da correlação entre as variáveis explicativas; c) avaliação da eficiência das instituições bancárias para o ano de 2020, seguido dos detalhamentos de alvo e benchmarks, com o intuito de espelhar o diagnóstico da eficiência das instituições bancárias no último período definido; d) demonstração da análise da eficiência geral, considerando a eficiência padrão, pesos, eficiência composta, e o *ranking* das instituições bancárias durante os períodos de 2012 a 2020.

Antes de se proceder às análises descritas no parágrafo anterior, num primeiro momento, serão reforçados os passos e as justificativas metodológicas. É importante salientar que, nessas análises, as instituições bancárias serão identificadas pelos seus próprios nomes ou DMU. Para essas análises, foi utilizado o *software* Sistema Integrado de Apoio à Decisão (SIAD).

Numa primeira fase realizou-se um levantamento de toda informação relativa às 20 instituições bancárias ao nível do Sistema Financeiro moçambicano. Esse levantamento consistiu na busca de informações nos Relatórios e Contas das Instituições Bancárias, disponíveis nos seus *websites*, para o período de 2012 a 2020,

visando ao cálculo da eficiência relativa. Nesse processo foram retiradas 4 instituições bancárias, tendo em vista que estas não compunham de todas as informações que permitiriam as análises, ficando assim um total de 16 na amostra final. O quadro 5, apresenta a amostra final da pesquisa, nesse caso as instituições bancárias e as suas respectivas identificações em termos de DMU.

Quadro 5: Instituições Bancárias selecionadas para a análise

Instituições Bancárias	
DMU 1 - Banco I. de Moçambique	DMU 9 - Moza Banco
DMU 2 - Banco ABSA	DMU 10 - First Capital Bank
DMU 3 - Standard Bank	DMU 11 - Oppurtunity Bank
DMU 4 - Banco C. e de Investimentos	DMU 12 - Banco ABC
DMU 5 - Socremo Banco	DMU 13 - Banco Mais
DMU 6 - Banco N. de Investimento	DMU 14 - United Bank Á. Moçambique
DMU 7 - Banco Único	DMU 15 - Banco Letshego
DMU 8 - FNB Moçambique	DMU 16 - Sociéte Générale Moçambique

Fonte: Banco de Moçambique (2020).

Na presente pesquisa, se utilizou a técnica DEA na abordagem de intermediação. O uso dessa abordagem, prendeu-se pelo fato de que o *core business* do mercado bancário seja o de emprestar fundos dos poupadores e captar recursos financeiros por via dos empréstimos. Para além disso, o uso dessa abordagem permitiu mostrar o quanto as instituições bancárias alocam recursos por via de depósitos e assim os transformam em várias categorias de ativos, como referenciado por Goyal *et al.* (2019).

Como referido, o modelo utilizado compreendeu o BCC, selecionando-se para tal 5 variáveis, sendo que 3 de Entrada e 2 de Saída. Para as variáveis de Entradas: Depósitos Totais, Despesas com Salários e Despesa com Juros. Já para as variáveis de saída: empréstimos totais e receitas com juros. A seleção das diferentes variáveis, nomeadamente as entradas e saídas, foi feita com base em estudos anteriores (Branco *et al.*, 2017; Davidovic, Uzelac & Zelenovic, 2019; Henriques *et al.*, 2018).

Ao analisar os dados referentes às variáveis de Entrada e Saída, verificou-se que algumas delas tinham valores negativos. Deste modo, estas variáveis passaram por processo de transformação de valores negativos para positivos, de acordo com a função Absoluta, como defendido por Scheel (2001).

Com o objetivo de compreender a distribuição e a organização dos dados, nesse caso, das variáveis de entradas e saídas, realizou-se a análise da estatística descritiva. É importante frisar que para estas análises, recorreu-se ao *Software IBM SPSS V.20*.

Posteriormente foi realizada uma análise das medidas de tendência central tais como: média, mediana, desvio padrão, valor máximo e mínimo. Para as análises, estimou-se da amostra as variáveis explicativas, de tal modo que a recolha resultou no total de 720 observações.

A tabela 3, evidencia os resultados das estatísticas descritivas de cada uma das variáveis explicativas utilizadas no cálculo da eficiência das instituições bancárias, durante o período de 2012 a 2020. Os valores encontram-se em milhares de meticais (moeda moçambicana)

Tabela 3: Estatística descritiva das variáveis

	Dep. Totais	Desp. Pessoal	Desp c/ Juros	Emp. Totais	Rec c/ Juros
N	144	144	144	144	144
Média	21.676.797	818.702	1.109.689	16.758.007	3.050.940
Mediana	4.994.092	313.506	294.684	5.155.084	1.107.471
Desvio Padrão	35.256.456	1.028.828	1.916.182	25.278.561	4.681.639
Mínimo	1.339	17.330	360,00	6.444,00	7.299
Máximo	139.498.823	4.323.895	11.908.063	102.895.601	20.719.581

Fonte: Elaboração própria.

Os dados patentes na tabela 3, demonstram que as variáveis Depósitos Totais e Empréstimos Totais apresentaram as maiores médias. Já a variável Despesas com Pessoal foi a que apresentou a menor média. Outrossim, os valores de desvio-padrão foram os mais superiores para a variável Depósitos Totais e os mais inferiores para as Despesas com Pessoal.

Esses resultados demonstram que existe uma heterogeneidade significativa entre as variáveis para análise da eficiência das instituições bancárias. Sobre isso, Yin, Yu e Huang (2018) afirmam que a heterogeneidade de produção dos bancos influencia sua eficiência, pois derivam da combinação da infraestrutura do processo operacional e recursos existentes.

No que se refere ao teste de correlação das variáveis, Boussofiane *et al.* (1991), referem que este é um processo importante, uma vez que ele permite testar as variáveis para uma possível redução ou alteração. Desta forma, realizou-se a análise de correlação de entre as variáveis explicativas (*entrada* e *saída*) para todo o período da pesquisa. A tabela 4, ilustra os valores dos coeficientes de correlação relativos a todo o período do estudo. No apêndice A, constam os coeficientes de correlação de cada ano.

Tabela 4: Coeficiente de correlação das variáveis

Variáveis		Despesas Totais	Despesas com pessoal	Despesas com Juros	Empréstimos Totais	Receitas com Juros
Despesas Totais	Coef.Cor	1.000				
Despesas com pessoal	Coef.Cor	0.856**	1.000			
Despesas com Juros	Coef.Cor	0.770**	0.881**	1.000		
Empréstimos Totais	Coef.Cor	0.815**	0.926**	0.898**	1.000	
Receitas com Juros	Coef.Cor	0.783**	0.897**	0.897**	0.911**	1.000

Nota. **. A correlação é significativa no nível 0,01. Elaboração própria.

Os resultados demonstram a existência de uma forte correlação entre as variáveis analisadas. Por exemplo, as despesas com pessoal encontram-se positivamente correlacionadas com os empréstimos totais, e este último com as receitas com juros. Isso significa que, quanto maior forem os empréstimos aos clientes, as instituições bancárias em média tendem aumentar as suas taxas de juros.

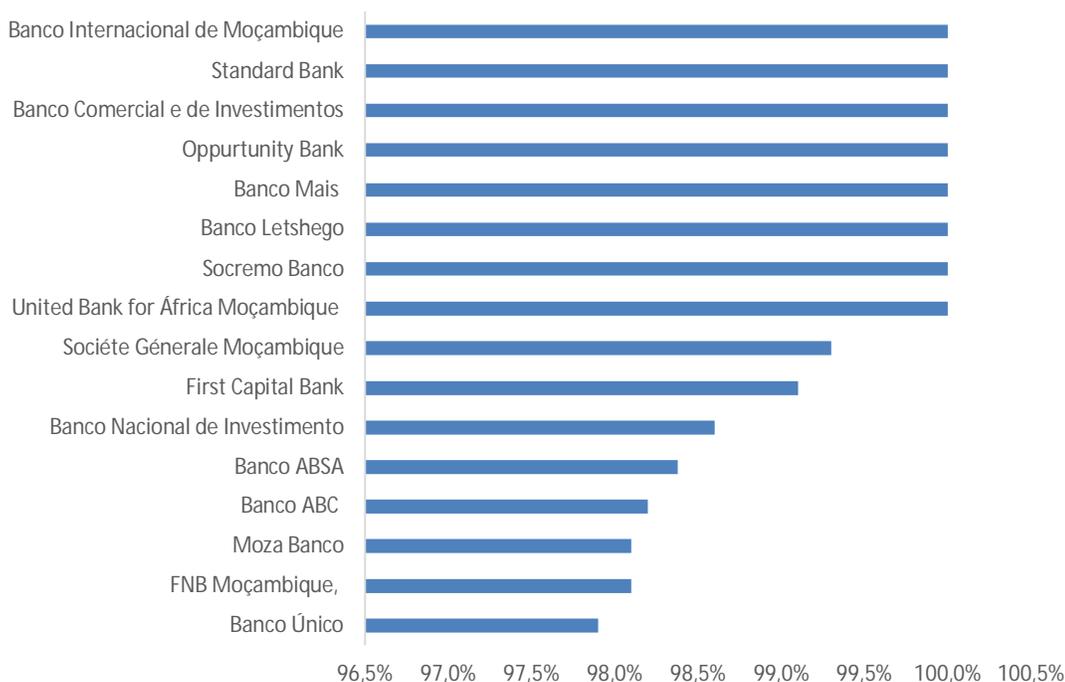
Pese embora a existência de elevadas correlações entre as variáveis, por estas serem variáveis pertinentes para a análise, nenhuma delas foi retirada. Esse fato se socorre na visão de Dyson *et al.* (2001), na qual refere que, em situações em que a seleção das variáveis é decisiva, a eliminação de variáveis simplesmente por motivos de correlação deve ser evitada.

6.2 Análise de eficiência das instituições bancárias durante o período de 2020

Nesta análise apresentam-se os resultados obtidos através da técnica DEA que permitiu verificar o nível de eficiência das instituições bancárias para o ano 2020, que incluem os alvos e os *Benchmark*.

A figura 8, ilustra os valores da eficiência das instituições bancárias durante o ano de 2020.

Figura 8: Eficiência das instituições bancárias - 2020



Fonte: Elaboração própria.

De acordo com a figura 8, no ano de 2020, cerca de 50%, isto é, 8 instituições bancárias foram eficientes, sendo: Banco Internacional de Moçambique, Standard Bank, Banco Comercial e de Investimentos, OPPORTUNITY Bank, Banco Mais, Banco Letshego, Socrema Banco, e United Bank for Africa Moçambique. A eficiência média foi de 99,2%, com o valor mínimo de 97,9%, conforme pode-se observar no apêndice D. De um certo modo, pode-se notar que as instituições bancárias que atingiram 100% de eficiência, possuem melhor combinação de insumos e produtos que originaram na geração dos resultados satisfatórios como referenciado por (Charnes *et al.*, 1996). Assim também, estas podem ter agrupado melhores estratégias de redução de gastos a fim de buscar desempenho efetivo nos seus processos produtivos (Coelli, 1996; Jemric & Vujcic, 2002).

As demais instituições bancárias mostraram-se menos eficientes. Na visão de Holod e Lewis (2011) a ineficiência pode ser justificada pelo fato das instituições carecerem de otimizar as suas entradas e saídas, bem como de gerar metas de forma a tornarem-se eficientes.

Na tabela 5, são apresentados os alvos para cada variável de entrada das instituições bancárias. Essa descrição visa analisar as metas que cada instituição bancária menos eficiente terá que atingir para tornar-se eficiente.

Para além disso, observou-se as folgas, que representam a diferença entre o alvo da variável de entrada e sua projeção radial na fronteira de eficiência. Na visão de Coelli (1996), a folga ocorre quando as DMUs apresentam condições que possibilitam diminuir determinados insumos, no entanto mantendo o nível dos produtos. Ou seja, a folga permite mostrar os valores das variáveis que podem ser reduzidos para as DMU's se tornarem eficientes. Nestas análises também foram sugeridas possibilidades de melhorias das instituições bancárias menos eficientes. No apêndice B, constam os detalhamentos dos alvos.

Tabela 5: Alvos das variáveis de entrada - 2020

Variáveis de Entradas												
DMU	Depósito Total				Despesas com Pessoal				Despesa com Juros			
	Atual	Radial	Folga	Alvo	Atual	Radial	Folga	Alvo	Atual	Radial	Folga	Alvo
DMU1	25,660,000	25,660,000	0,000000	25,660,000	21,870,000	21,870,000	0,000000	21,870,000	22,210,000	22,210,000	0,000000	22,210,000
DMU2	24,360,000	23,964,855	0,000000	23,964,855	21,280,000	20,934,816	0,000000	20,934,816	20,890,000	20,551,142	0,000000	20,551,142
DMU3	25,440,000	25,440,000	0,000000	25,440,000	22,020,000	22,020,000	0,000000	22,020,000	21,070,000	21,070,000	0,000000	21,070,000
DMU4	18,850,000	18,850,000	0,000000	18,850,000	22,190,000	22,190,000	0,000000	22,190,000	22,420,000	22,420,000	0,000000	22,420,000
DMU5	20,980,000	20,980,000	0,000000	20,980,000	19,050,000	19,050,000	0,000000	19,050,000	18,690,000	18,690,000	0,000000	18,690,000
DMU6	21,320,000	21,191,412	0,000000	21,191,412	19,230,000	19,114,018	0,000000	19,114,018	19,460,000	19,342,630	0,000000	19,342,630
DMU7	24,010,000	23,494,733	0,176736	23,317,997	20,710,000	20,265,553	0,000000	20,265,553	20,630,000	20,187,270	0,000000	20,187,270
DMU8	23,600,000	23,160,564	0,772976	22,387,589	20,540,000	20,157,542	0,170202	19,987,340	19,810,000	19,441,135	0,000000	19,441,135
DMU9	24,280,000	23,809,124	0,000000	23,809,124	21,260,000	20,847,693	0,000000	20,847,693	21,670,000	21,249,741	0,000000	21,249,741
DMU10	22,470,000	22,269,243	0,073588	22,195,655	19,400,000	19,226,671	0,000000	19,226,671	19,140,000	18,968,994	0,000000	18,968,994
DMU11	21,220,000	21,220,000	0,000000	21,220,000	19,130,000	19,130,000	0,000000	19,130,000	19,120,000	19,120,000	0,000000	19,120,000
DMU12	23,270,000	22,851,067	0,245586	22,605,481	20,040,000	19,679,217	0,000000	19,679,217	20,170,000	19,806,877	0,000000	19,806,877
DMU13	21,540,000	21,540,000	0,000000	21,540,000	18,590,000	18,590,000	0,000000	18,590,000	18,900,000	18,900,000	0,000000	18,900,000
DMU14	21,820,000	21,820,000	0,000000	21,820,000	18,850,000	18,850,000	0,000000	18,850,000	18,420,000	18,420,000	0,000000	18,420,000
DMU15	21,370,000	21,370,000	0,000000	21,370,000	18,980,000	18,980,000	0,000000	18,980,000	21,100,000	21,100,000	0,000000	21,100,000
DMU16	23,270,000	23,112,043	0,579517	22,532,526	19,680,000	19,546,412	0,000000	19,546,412	19,490,000	19,357,702	0,000000	19,357,702

De acordo com os resultados patentes na tabela 5, para alcançar a eficiência, metade das instituições bancárias carecem de reduzir os valores nas suas variáveis de entrada e manter as saídas constantes (Coelli 1996; Gomes, Oliveira & Matias, 2017). A partir deste ajuste, as DMUs podem se tornar 100% eficientes. Essas instituições bancárias compreendem: DMU2 (Banco ABSA), DMU6 (Banco Nacional de Investimento), DMU7 (Banco Único), DMU8 (FNB Moçambique), DMU9 (Moza Banco), DMU10 (First Capital Bank), DMU12 (Banco ABC), e DMU16 (Société Générale Moçambique). Por exemplo, ao reduzir 1,6% nas variáveis do Banco ABSA (DMU2), ou 2,1% no Banco Único (DMU7), estes teriam mais chances de atingir a fronteira de eficiência. Esta redução também pode ser vista quando a folga é diferente de zero. Ou seja, a folga dá a possibilidade de minimizar variáveis das entradas assim como nas saídas ou vice-versa (Meza, Biondi Neto & Ribeiro 2005).

A partir dos resultados apresentados na análise envoltória de dados que permitiu a avaliação da eficiência das instituições bancárias, foi possível identificar os benchmarks para cada instituições bancárias que foram menos eficientes (Gomes, Oliveira & Matias, 2017). Ou seja, observou-se instituições eficientes que serviram de referência para as instituições bancárias menos eficientes. No apêndice C, contém informações relativas aos benchmarks para o período de 2020. A tabela 6 apresenta os resultados de Benchmarks das instituições bancárias referente ao período de 2020.

Tabela 6: Benchmarks das instituições bancárias - 2020

DMU	DMU1	DMU3	DMU4	DMU5	DMU11	DMU13	DMU14	DMU15
DMU1								
DMU2		0,636	0,001		0,168		0,074	0,120
DMU3								
DMU4								
DMU5								
DMU6			0,138	0,003		0,766	0,092	
DMU7		0,446				0,097	0,256	0,201
DMU8		0,316		0,684				
DMU9	0,128	0,475	0,017					0,380
DMU10		0,115					0,794	0,091
DMU11								
DMU12		0,251					0,480	0,270
DMU13								
DMU14								
DMU15								
DMU16		0,214					0,648	0,138
Freq.	1	7	3	2	1	2	6	6

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados demonstram que 8 instituições bancárias *benchmarks* foram referência de eficiência para instituições menos eficientes. Nisso, é possível que as instituições bancárias *benchmarks* tenham conciliado melhor os insumos e produtos, assim, chegando a alcançar a fronteira eficiente, como referenciado por Carvalho (2017).

Conforme a análise da DMU 3 (Standard Bank), foi a que mais apresentou benchmarks para cada instituição bancária menos eficiente. Ou seja, pode-se afirmar que estão concentradas 7 instituições bancárias menos eficientes que têm como referência de eficiência a DMU3 (Standard Bank).

Em seguida, observa-se que a DMU14 (United Bank for Africa Moçambique) e DM15 (Banco Letshego), servem de referência para cada 6 instituições bancárias menos eficientes. A DMU4 (Banco Comercial e de Investimentos) para 3 instituições. A DMU5 (Socremo Banco) e a DMU13 (Banco Mais) similarmente, servem para 2 instituições. Por fim, as DMU1 (Banco Internacional de Moçambique) e a DMU11 (OPORTUNITY Bank) compreendem benchmarks, similarmente, para 1 instituição.

Estas instituições bancárias menos eficientes deveriam verificar melhor os seus processos produtivos, bem como buscar racionalizar, otimizar os seus recursos operacionais com finalidade de obter 100% dos seus desempenhos, como referenciado por Périco, Rebelatto e Santana (2008).

6.3 Análise da Eficiência Padrão (2012 a 2020)

Serão analisados e discutidos aqui, os resultados referentes à eficiência padrão, pesos, eficiência composta e o *ranking* das instituições bancárias entre os anos 2012 e 2020.

A tabela 7, apresenta os resultados do cálculo realizado para a obtenção da eficiência para cada instituição bancária da amostra, no período de 2012 a 2020. Os demais resultados relativos à eficiência padrão encontram-se disponíveis no apêndice D.

Tabela 7: Nível de eficiência Padrão - 2012 a 2020

DMU	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Méd	D.P	Min	Max
DMU1	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000
DMU2	0.961	0.963	0.983	0.969	0.995	0.992	0.986	0.993	0.984	0.981	0.013	0.961	0.995
DMU3	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000
DMU4	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000
DMU5	0.989	0.990	0.993	0.992	0.994	0.994	1.000	1.000	1.000	0.995	0.004	0.989	1.000
DMU6	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.986	0.998	0.005	0.986	1.000
DMU7	0.977	0.980	0.986	0.978	0.987	0.991	0.991	0.979	0.979	0.983	0.006	0.977	0.991
DMU8	0.981	0.974	0.979	0.979	0.976	0.975	0.978	0.986	0.981	0.979	0.004	0.974	0.986
DMU9	1.000	0.988	0.991	0.981	0.968	0.991	0.993	0.994	0.981	0.987	0.009	0.968	1.000
DMU10	0.970	0.989	0.990	0.990	0.994	0.999	1.000	1.000	0.991	0.991	0.009	0.970	1.000
DMU11	0.999	0.999	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	0.999	1.000
DMU12	0.891	1.000	0.972	0.985	0.987	1.000	0.979	0.979	0.982	0.975	0.033	0.891	1.000
DMU13	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000
DMU14	0.950	0.993	0.991	0.990	0.998	1.000	1.000	1.000	1.000	0.991	0.016	0.950	1.000
DMU15	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	0.000	1.000	1.000
DMU16	1.000	1.000	1.000	0.955	0.969	0.989	0.992	1.000	0.993	0.989	0.016	0.955	1.000

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados demonstraram que ao longo de todo o período a média máxima da eficiência das instituições bancárias foi cerca de 1 e a média mínima chegou a 0,975. O desvio padrão máximo foi de 0,033, mostrando uma ótima distribuição entre os valores, e o mínimo foi de 0,004. Esses resultados indicam que na sua maioria as instituições bancárias estavam próximas da fronteira da eficiência.

Assim, nota-se que a eficiência ao longo do período de 2012 a 2020, de uma forma geral, apresentou um nível satisfatório. Nesse período cerca de 31,25% das instituições bancárias foram 100% eficiente sendo: DMU1 (Banco Internacional de Moçambique), DMU3 (Standard Bank), DMU4 (Banco Comercial e de Investimentos), DMU13 (Banco Mais), e DMU15 (Banco Letshego).

Para as instituições bancárias que foram 100% eficientes, possivelmente muitas delas tenham estabelecido diferentes tipos de estratégias que passaram por: atualização de novas tecnologias, desenvolvimento da capacidade de gerenciamento de clientes e do pessoal (Sathye, 2003). Além disso, essas podem terem sido conduzidas a alcançar capacidades competitivas entre seus pares e obter influências sobre o mercado (Henrique *et al.*, 2018).

Um dado interessante, é que os resultados aqui achados, têm uma similaridade ao de Lemequezani (2020), na medida em que, este verificou que entre os anos 2008 e 2018, ao nível

do Sistema Financeiro moçambicano, o Banco Internacional de Moçambique, o Banco Comercial e de Investimentos, Standard Bank também tiveram melhores pontuações de eficiência.

Ainda, observa-se que a DMU11 (Opportunity Bank) e DMU6 (Banco Nacional de Investimento) foram 100% eficientes mais da metade dos anos avaliados. As DMU5, DMU9, DMU10, DMU12, DMU14 e DMU16, foram 100% eficientes em menos da metade dos anos avaliados.

Por outro lado, observa-se instituições bancárias que nem se quer chegaram a obter a eficiência máxima ao longo de todo o período analisado, representando cerca de 18,75%, correspondente a 3 instituições: DMU2 (Banco ABSA), DMU7 (Banco Único) e DMU8 (FNB Moçambique).

A tabela 8, ilustra os resultados analisados a partir da técnica DEA. Nela é possível observar as proporções dos desempenhos das instituições bancárias a partir da média de eficiência.

Tabela 8: Média dos valores da eficiência 2012-2020

Classificação	Quant. Bancos	%
Eficiência 100%	6	37,5
Menos Eficiente	10	62,5

Fonte: Elaboração própria.

Conforme a tabela 8, cerca de 62,5% das instituições bancárias foram menos eficientes, ou seja, mais da metade da amostra apresentaram valores de eficiência média abaixo do desempenho esperado. Essas instituições bancárias que não detém a plena eficiência, podem reduzir ou otimizar a gestão de insumos relacionados a depósito totais, despesas com pessoal e despesas com juro, sem alterar seus níveis atuais de produção, para se tornarem eficientes (Coelli, 1996; Berger & Humphrey, 1997).

Ainda, durante o período analisado, de 2012 a 2020, denota-se instituições bancárias que apresentaram valores médios de eficiência de 100%. Ou seja, cerca de 37,5% de instituições bancárias obtiveram uma média de 100% de eficiência ao longo do período analisado.

Esses dados demonstram que, para os casos das instituições bancárias mais eficientes, quando os recursos estão diretamente associados às instituições bancárias e existindo uma monitoria do processo como um todo por parte da gerência, associando-se com habilidades administrativas, existe mais possibilidade e facilidade dessas chegarem à eficiência máxima (Henrique *et al.*, 2018).

Numa outra perspectiva de análise, verifica-se que os anos de 2015 a 2016 foram os que apresentaram o menor número instituições bancárias 100% eficiente, ou seja, para cada ano, 7 instituições bancárias foram eficientes. Nestes anos a eficiência média foi de 0,989 e 0,992, apresentando o valor mínimo de 0,995 e 0,968, para 2015 e 2016, respetivamente. Já o ano de 2019, foi o que apresentou a quantidade maior de instituições bancárias 100% eficientes, num total de 11, sendo as DMU1, DMU3, DMU4, DMU5, DMU6, DMU10, DMU11, DMU13, DMU14, DMU15, DMU16. A eficiência média foi de 0,996, com o valor mínimo de 0,979, de acordo com a informação patente no apêndice D.

Nota-se assim uma diferença expressiva em termos de instituições bancárias 100% eficientes para os anos de 2015, 2016 e 2019, sugerindo-se assim que para o ano de 2019 houve potenciais habilidades da gerência para melhoria significativa dos recursos escassos e o aumento da produtividade para incrementar a eficiência das instituições (Sufian, 2009).

Foi também realizado o cálculo com base no DEA visando analisar os pesos das variáveis. Os pesos representam um atributo que mostra a combinação ótima entre as variáveis selecionadas, fornecendo maiores valores de eficiência a uma dada instituição bancária. Para a análise do peso, foram consideradas as variáveis de entrada sendo diferentes de zero.

A tabela 9, apresenta os detalhamentos dos resultados dos pesos das instituições bancárias entre os períodos de 2012 a 2020.

Tabela 9: Pesos das variáveis de entrada e saída - 2012 e 2020

DMU	Variáveis	Anos										
		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total	
DMU1	Inputs	Depósitos Totais	0,002	.	.	.	.	.	.	.	.	1
		Desp. com pessoal	0,034	0,044	0,047	0,047	0,031	0,025	0,021	0,017	0,041	9
		Desp. Juros	0,01	0,003	.	.	0,014	0,02	0,023	0,028	0,004	7
	Outputs	Empréstimos totais	0,052	0,045	0,035	0,044	0,042	0,045	.	.	0,055	7
		Receitas com Juros	0,001	.	0,012	.	.	.	0,046	0,049	.	4
DMU2	Inputs	Depósitos Totais	.	.	0,002	0,001	.	0,002	.	.	0,004	4
		Desp. Pessoal	0,043	0,042	0,038	0,015	0,022	0,019	0,03	0,024	0,019	9
		Desp. Juros	0,006	0,007	0,011	0,034	0,026	0,025	0,017	0,028	0,024	9
	Outputs	Empréstimos totais	0,044	0,047	0,049	.	.	.	0,049	0,043	0,024	6
		Receitas com Juros	.	.	.	0,069	0,051	0,051	.	.	0,016	4
DMU3	Inputs	Depósitos Totais	0,002	.	0,006	.	.	0,002	0,006	.	0,007	5
		Desp. pessoal	0,035	0,038	.	0,038	0,027	0,019	0,009	0,021	.	7
		Desp. Juros	0,01	0,01	0,045	0,009	0,02	0,025	0,03	0,025	0,039	9
	Outputs	Empréstimos totais	0,053	0,044	0,041	0,048	0,041	.	0,014	0,034	0,04	8
		Receitas com Juros	.	.	.	.	.	0,049	0,029	0,0063	.	3
DMU4	Inputs	Depósitos Totais	0,014	.	.	0,023	0,039	0,003	.	.	0,007	5
		Desp. pessoal	0,047	0,047	0,047	0,02	.	0,02	0,029	0,033	.	7
		Desp. Juros	.	.	.	.	.	0,02	0,0167	0,012	0,039	4
	Outputs	Empréstimos totais	0,04	0,044	0,042	0,075	0,137	0,051	0,048	0,053	0,039	9
		Receitas com Juros	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DMU5	Inputs	Depósitos Totais	.	.	0,009	0,001	.	0,005	0,018	0,016	0,031	6
		Desp. pessoal	0,054	0,054	0,053	0,052	0,029	.	.	.	.	5
		Desp. Juros	.	.	.	.	0,025	0,049	0,033	0,035	0,018	5
	Outputs	Empréstimos totais	0,002	0,006	0,002	.	.	0,043	0,025	0,01	.	6
		Receitas com Juros	0,022	0,017	0,018	0,02	0,045	.	0,024	0,04	.	7
DMU6	Inputs	Depósitos Totais	.	.	0,005	0,017	.	0,005	0,024	0,034	0,019	6
		Desp. pessoal	0,051	0,047	0,008	.	0,04	.	.	.	0,018	5
		Desp. Juros	0,007	0,011	0,043	0,036	0,012	0,048	0,026	0,016	0,013	9
	Outputs	Empréstimos totais	0,05	0,049	0,046	0,046	0,021	0,046	0,045	0,045	0,016	9

		Receitas com Juros	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DMU7	Inputs	Depósitos Totais	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		Desp. pessoal	0,045	0,051	0,05	0,046	0,031	0,027	0,0315	0,02	0,023	9
		Desp. Juros	0,006	.	.	0,004	0,017	0,021	0,018	0,029	0,025	7
	Outputs	Empréstimos totais	0,046	0,048	0,046	0,047	0,043	0,048	0,05	0,028	0,022	9
		Receitas com Juros	.	.	.	.	.	.	.	0,013	0,019	2
DMU8	Inputs	Depósitos Totais	.	.	0,002	0,002	.	.	.	.	.	2
		Desp. pessoal	0,052	0,041	0,04	0,016	0,022	0,022	0,017	.	.	7
		Desp. Juros.	.	0,01	0,011	0,036	0,027	0,027	0,032	0,05	0,05	8
	Outputs	Empréstimos totais	0,03	0,046	0,051	.	.	.	.	.	.	3
		Receitas com Juros	.	.	.	0,073	0,052	0,052	0,045	0,043	0,043	6
DMU9	Inputs	Depósitos Totais	0,062	.	.	.	.	.	.	.	0,003	2
		Desp. pessoal	.	0,05	0,049	0,049	0,033	0,026	0,031	0,035	0,042	8
		Desp. Juros	.	.	.	.	0,015	0,021	0,016	0,013	0,004	5
	Outputs	Empréstimos totais	0,321	0,047	0,045	0,046	0,044	0,048	0,05	0,056	0,056	9
		Receitas com Juros	.	.	.	.	.	.	.	.	.
DMU10	Inputs	Depósitos Totais	.	.	.	.	.	.	.	.	.
		Desp. pessoal	0,053	0,052	0,055	0,054	0,041	0,046	.	0,015	0,035	8
		Desp. Juros	0,003	0,004	.	.	0,013	0,008	0,054	0,038	0,017	7
	Outputs	Empréstimos totais	0,033	0,029	0,001	0,005	0,021	0,02	0,022	0,045	0,047	9
		Receitas com Juros	.	.	0,017	0,009	.	.	0,014	.	.	3
DMU11	Inputs	Depósitos Totais	.	0,002	0,004	0,013	0,015	0,007	0,01	0,018	0,004	8
		Desp. pessoal	0,056	0,053	.	.	.	.	0,009	.	0,014	4
		Desp. Juros	0,001	0,001	0,056	0,045	0,042	0,05	0,033	0,032	0,033	9
	Outputs	Empréstimos totais	0,002	.	0,013	0,008	0,007	0,028	0,018	0,02	0,008	8
		Receitas com Juros	0,023	0,021	0,034	0,044	0,046	0,024	0,03	0,027	0,04	9
DMU12	Inputs	Depósitos Totais	.	0,008	0,025	.	.	0,002	.	.	.	3
		Desp. pessoal	0,041	0,045	0,031	0,051	0,032	0,021	0,022	0,025	0,034	9
		Desp. Juros	0,006	.	.	.	0,018	0,027	0,028	0,024	0,016	6
	Outputs	Empréstimos totais	0,042	0,076	.	0,048	0,044	0,053	0,013	0,044	0,045	8
		Receitas com Juros	.	.	.	.	.	.	0,032	.	.	1
DMU13	Inputs	Depósitos Totais	.	.	0,007	0,013	.	.	.	0,011	0,001	4
		Desp. pessoal	0,057	0,055	.	0,021	0,054	0,046	0,044	0,034	0,024	8

		Desp. Juros	0,003	0,004	0,055	0,021	.	0,008	0,009	0,007	0,028	8
	Outputs	Empréstimos totais	0,036	0,031	0,0416	0,027	0,007	0,02	0,03	.	0,023	8
		Receitas com Juros	.	.	.	.	.	.	.	0,011	0,022	2
DMU14	Inputs	Depósitos Totais	.	.	.	.	.	.	.	.	0,006	1
		Desp. pessoal	0,056	0,055	0,054	0,054	0,054	0,04	0,043	0,008	0,014	9
		Despesas com Juros	.	.	.	.	.	0,013	0,01	0,047	0,033	4
	Outputs	Empréstimos totais	0,032	.	.	.	.	.	.	0,023	0,046	3
		Receitas com Juros	.	0,02	0,019	0,018	0,008	0,031	0,027	0,02	.	7
DMU15	Inputs	Depósitos Totais	0,002	.	.	0,016	0,0167	0,016	0,048	0,047	0,01	7
		Desp. pessoal	0,053	0,053	0,052	.	.	0,002	.	.	0,041	5
		Desp. Juros	.	.	.	0,035	0,035	0,031	.	.	.	3
	Outputs	Empréstimos totais	0,046	0,045	0,044	0,044	0,045	.	0,044	0,044	0,044	8
		Receitas com Juros	.	.	.	.	.	0,08	.	.	.	1
		Depósitos Totais	0,046	0,006	0,007	0,004	.	.	.	.	.	4
DMU16	Inputs	Desp. pessoal	0,039	0,033	.	0,047	0,003	.	.	0,014	0,035	6
		Desp. Juros	0,008	0,012	0,045	.	0,049	0,052	0,052	0,037	0,016	8
	Outputs	Empréstimos totais	.	.	.	0,009	0,039	0,057	0,031	0,043	0,046	6
		Receitas com Juros	0,046	0,046	0,046	0,007	.	.	.	.	.	4
TOTAL	Inputs	Depósitos Totais										58
		Desp. Pessoal										115
	Outputs	Desp. Juros										108
		Empréstimos totais										116
		Receitas com Juros										50

Nota: Desp. Pessoal – despesas com pessoal; Desp. Juros – Despesas com Juros

Fonte: Elaboração própria.

De acordo com os resultados patentes na tabela 9, o peso ideal para a eficiência, nas variáveis de entrada, foi identificado nas Despesas com o Pessoal, tendo cerca de 115 ocorrências. Já nas variáveis de saída, o peso que mais contribuiu para a eficiência das instituições bancárias foram os empréstimos totais com 116 observações. Assim, pode-se afirmar que os pesos mais relevantes para a composição do nível da eficiência das instituições bancárias foram despesas com pessoal e empréstimos.

Entretanto, diferentemente dos resultados anteriores, a variável receitas com juros foi a que menos vezes se destacou quanto à composição de peso com maior importância para o nível de eficiência.

Ainda, observando individualmente as instituições bancárias, verificamos que, por exemplo, a DMU11 (OPPORTUNITY Bank) obteve mais ocorrências nos pesos, possivelmente porque tenha ocorrido uma relação ótima na redução dos gastos nos insumos que proporcionaram um aumento na produtividade e conseqüentemente no desempenho da instituição bancária (Matthews & Ismael, 2005).

A tabela 10 ilustra de forma sintética as frequências das variáveis das instituições bancárias, na qual pode-se verificar os pesos de cada ano.

Tabela 10: Frequências dos pesos de entrada e saída

Ano	Entradas			Saídas	
	Dep. Totais	Desp. Pessoal	Desp. com Juros	Emp. Totais	Rec. com Juros
2012	37.50%	93.75%	62.50%	93.75%	25.00%
2013	18.75%	100.00%	56.25%	81.25%	25.00%
2014	56.25%	75.00%	43.75%	81.25%	37.50%
2015	56.25%	81.25%	50.00%	75.00%	43.75%
2016	18.75%	81.25%	81.25%	75.00%	31.25%
2017	50.00%	75.00%	100.00%	68.75%	37.50%
2018	31.25%	68.75%	93.75%	81.25%	50.00%
2019	31.25%	68.75%	93.75%	81.25%	50.00%
2020	62.50%	75.00%	93.75%	87.50%	31.25%

Fonte: Elaboração própria.

Como pode-se verificar de acordo ao que foi relatado, os pesos mais relevantes foram identificados nas variáveis de entrada, sendo as despesas com pessoal representando cerca de 79,86%. Nas variáveis de saída, os empréstimos totais compreendem as mais relevantes, com cerca de 80,55 %. O estabelecimento desses pesos se consubstancia como essencial para a eficiência de cada instituição bancária.

6.4 Análise da Eficiência Composta

O cálculo da eficiência composta permite uma maior discriminação dos resultados das instituições bancárias. Ou seja, ele possibilita uma melhor avaliação das instituições que mantêm uma ótima pontuação de eficiência. Este cálculo é dado pela média otimista da fronteira padrão e pela avaliação pessimista da fronteira invertida (Meza *et al.*, 2005). Todos os detalhes sobre a eficiência composta podem ser vistos no apêndice E.

A tabela 11, ilustra a eficiência composta das instituições bancárias ao longo do período analisado.

Tabela 11: Eficiência Composta (2012 a 2020)

DMU	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Média	Des.P	Min	Max
DMU1	0.925	0.949	0.923	0.954	0.968	0.964	0.975	0.978	0.981	0.957	0.022	0.923	0.981
DMU2	0.900	0.915	0.920	0.922	0.958	0.957	0.968	0.980	0.968	0.943	0.029	0.900	0.980
DMU3	0.925	0.949	0.923	0.951	0.962	0.962	0.975	0.980	0.981	0.956	0.022	0.923	0.981
DMU4	0.925	0.949	0.923	0.951	0.962	0.962	0.975	0.980	0.981	0.956	0.022	0.923	0.981
DMU5	0.966	0.960	0.955	0.971	0.972	0.973	0.982	0.988	0.981	0.972	0.011	0.955	0.988
DMU6	1.000	0.977	0.943	0.979	1.000	1.000	0.998	0.983	0.975	0.984	0.019	0.943	1.000
DMU7	0.918	0.936	0.926	0.939	0.957	0.958	0.969	0.960	0.960	0.947	0.018	0.918	0.969
DMU8	0.936	0.929	0.904	0.943	0.939	0.938	0.953	0.966	0.963	0.941	0.019	0.904	0.966
DMU9	0.952	0.946	0.925	0.943	0.931	0.955	0.968	0.974	0.962	0.951	0.016	0.925	0.974
DMU10	0.943	0.939	0.940	0.947	0.959	0.961	0.975	0.980	0.972	0.957	0.016	0.939	0.980
DMU11	0.978	0.957	0.972	0.951	0.962	0.962	1.000	1.000	1.000	0.976	0.020	0.951	1.000
DMU12	0.824	0.969	0.897	0.950	0.966	0.962	0.961	0.959	0.963	0.939	0.048	0.824	0.969
DMU13	0.925	0.949	0.923	0.951	0.960	0.962	0.975	0.980	0.981	0.956	0.022	0.923	0.981
DMU14	0.879	0.943	0.915	0.942	0.959	0.962	0.975	0.980	0.981	0.948	0.034	0.879	0.981
DMU15	0.991	1.000	1.000	1.000	0.977	0.966	0.980	0.980	0.981	0.986	0.012	0.966	1.000
DMU16	0.925	0.953	0.924	0.909	0.932	0.951	0.967	0.979	0.974	0.946	0.025	0.909	0.979

Fonte: Elaboração própria.

Os dados patentes da tabela 11, revelam que a média da eficiência composta máxima foi de 0,986, e a mínima foi de 0,939. Constatou-se que o maior desvio padrão foi de 0,048 e o menor de 0,011.

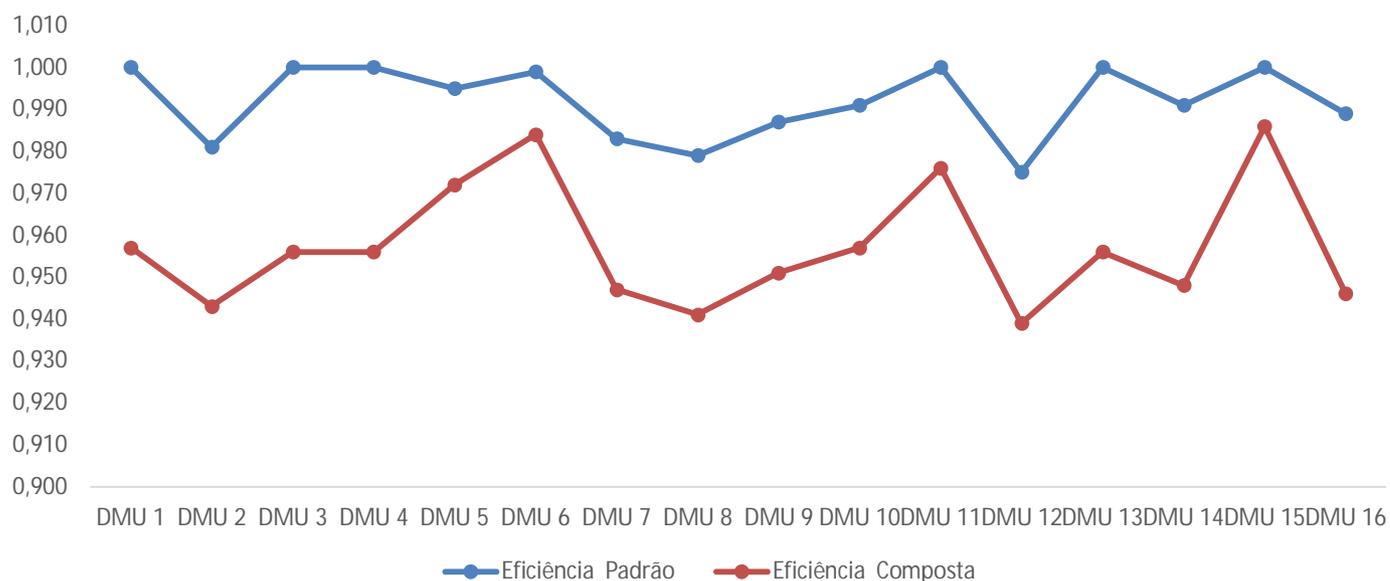
Observando os resultados de pontuação da eficiência composta, nota-se uma ligeira queda nos valores da eficiência, comparativamente a eficiência padrão, ou seja, poucas instituições bancárias chegaram a obter 100% de eficiência. Embora um número muito abaixo tenha chegado à fronteira de eficiência, estas são muito bem avaliadas. Por exemplo, a DMU6 (Banco Nacional de Investimento), chegou à eficiência máxima nos anos de 2012, 2016 e 2017, a DMU11 (OPPORTUNITY Bank), nos períodos de 2018, 2019 e 2020, e por fim a DMU15 (Banco Letshego) foi 100% eficiente nos anos 2013, 2014 e 2015. Nesse caso, 3 instituições

bancárias chegaram à fronteira de eficiência máxima. Por outro lado, mais da metade das instituições bancárias mostraram-se abaixo do desempenho.

Especificamente, verifica-se que o ano de 2012 a média da eficiência foi de 0,932, e com valor mínimo de 0,824. Já o ano de 2019, foi o que apresentou a maior média de eficiência, chegando a 0,978, com o valor mínimo de 0,959, conforme o apêndice E. Desta forma observa-se que os dois anos se diferenciam quanto aos valores das eficiências médias. Ou seja, o valor médio do ano 2012, foi ligeiramente inferior, indicando que as algumas instituições não empregaram uma relação ótima de recursos, mantendo os níveis produção para melhorar o desempenho dos bancos. Além disso, nota-se assim que, ao longo do período analisado, algumas das instituições bancárias estiveram mais próximas, assim como mais distante de atingir a eficiência.

Com vista a comparar e aprofundar as análises, a figura 9, apresenta as médias das eficiências padrão e eficiência composta calculadas no período analisado.

Figura 9: Média das Eficiências Padrão e Composta 2012-2020



Fonte: Elaboração própria.

A partir da figura 9, nota-se a existência de heterogeneidade entre os resultados da eficiência média das instituições bancárias nos 9 anos analisados. Conforme se observa, os resultados da média da eficiência padrão chegam a alcançar a eficiência máxima igual a 1, entretanto, a média da eficiência composta mostra-se bem abaixo do esperado. No entanto, embora esta última tenha valores da média bem abaixo, as DMUs que mantêm um bom nível de eficiência são muito bem avaliadas se comparadas com a média da eficiência padrão.

Como explicado anteriormente, na média da eficiência padrão 6 instituições bancárias apresentaram melhores desempenho, ou seja, chegaram a 100% de eficiência sendo, DMU1, DMU3, DMU4, DMU11, DMU13, DMU15. Desta forma, intuitivamente pode-se constatar que, estas foram mais eficientes na combinação dos recursos (insumos e produtos) como, gastos com pessoal, e empréstimos totais, assim como mostra atributos mais relevantes para a eficiência (Sathye, 2003).

Já a eficiência composta, pela sua característica de fornecer maior discriminação na avaliação dos resultados das instituições financeiras, observa-se uma austeridade das médias das eficiências. Isso porque, por exemplo, as DMU15 (Banco Letshego (Oppurtunity Bank), e DMU6 (Banco Nacional de Investimento), chegaram muito próximo da fronteira de eficiência.

Todavia, a média da eficiência composta evidencia uma queda na pontuação, para algumas instituições, são os casos de: DMU2 (Banco ABSA), DMU8 (FNB Moçambique), e DMU12 (Banco ABC). Esses resultados são similares ao ocorrido com eficiência padrão.

A tabela 12, apresenta o *ranking* das instituições bancárias baseando-se nos valores da média de eficiência padrão e composta no período definido.

Tabela 12: *Ranking* das médias de eficiência padrão e composta

Instituições bancárias	M. E.P	<i>Ranking</i>	Instituições bancárias	M.E.C
Banco Internacional de Moçambique	1.000	1°	Banco Letshego	0.986
Standard Bank	1.000	2°	Banco Nacional de Investimento	0.984
Banco Comercial e de Investimentos	1.000	3°	Oppurtunity Bank	0.976
Oppurtunity Bank	1.000	4°	Socremo Banco	0.972
Banco Mais	1.000	5°	Banco Internacional de Moçambique	0.957
Banco Letshego	1.000	6°	First Capital Bank	0.957
Banco Nacional de Investimento	0.998	7°	Standard Bank	0.956
Socremo Banco	0.995	8°	Banco Comercial e de Investimentos	0.956
First Capital Bank	0.991	9°	Banco Mais	0.956
United Bank for Africa Moçambique	0.991	10°	Moza Banco	0.951
Société Générale Moçambique	0.989	11°	United Bank for Africa Moçambique	0.948
Moza Banco	0.987	12°	Banco Único	0.947
Banco Único	0.983	13°	Société Générale Moçambique	0.946
Banco ABSA	0.981	14°	Banco ABSA	0.943
FNB Moçambique,	0.979	15°	FNB Moçambique,	0.941
Banco ABC	0.975	16°	Banco ABC	0.939

Nota: M.E.P- Média da eficiência padrão; M.E.C- Média da eficiência composta.

Fonte: Elaboração própria.

Na tabela 12, é possível verificar o *ranking* das médias de eficiência padrão e eficiência composta. Como referido anteriormente, ao comparar as duas médias, percebe-se na eficiência padrão que 6 instituições bancárias foram 100% de eficiência. No entanto, identificou-se

mudanças de posições nas pontuações das eficiências médias. Assim sendo, na 1ª posição observa-se a DMU1 (Banco Internacional de Moçambique), na eficiência composta baixou para a 5ª posição. Na 2ª posição está a DMU3 (Standard Bank), desceu para a 7ª posição na eficiência composta. Na 3ª posição, a DMU4 (Banco Comercial e de Investimentos) desceu para a 8ª posição na eficiência composta. Na 4ª posição a DMU11 (Oppurtunity Bank) subiu para a 3ª na eficiência composta. Na 5ª posição a DMU13 (Banco Mais) baixou para 9ª posição na eficiência composta. Na 6ª posição a DMU15 (Banco Letshego) elevou a sua posição chegando a 1ª na eficiência composta. As demais instituições bancárias ocuparam diferentes posições com valores um pouco abaixo do nível de eficiência.

Os resultados aqui encontrados, vão de encontro aos achados por Rodrigues (2018), isso porque, na sua pesquisa, verificou-se uma queda na média de eficiência compostas relativamente aos bancos 100% eficientes, ocorrendo o inverso as com médias baixas da eficiência padrão. No entanto, na presente pesquisa, embora tenha ocorrido uma queda nos valores das médias da eficiência composta, algumas instituições bancárias foram bem avaliadas, se comparada com a posição baixa da eficiência padrão. Por exemplo, a DMU15 (Banco Letshego), estando em 6ª lugar na eficiência padrão, ocupou uma melhor posição na eficiência composta.

A tabela 13, apresenta a síntese das eficiências padrão e eficiência composta das instituições bancárias visando identificar as quantidades das instituições que atingiram 100% de eficiência em cada ano analisado entre 2012 e 2020.

Tabela 13: Síntese da eficiência padrão e composta - 2012 a 2020

Anos		2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Nº Inst.Bancárias		16	16	16	16	16	16	16	16	16
Eficiência Padrão	Quant	8	8	8	7	7	9	10	11	8
Eficiência Padrão	%	50	50	50	43,75	43,75	56,25	62,5	68,75	50
Eficiência Composta	Quant	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Eficiência Composta	%	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25	6,25

Fonte: Elaboração própria.

No que se refere à síntese dos resultados de níveis de eficiência, esta demonstra que as instituições bancárias analisadas por meio da eficiência padrão, foram bastante voláteis e divergentes com os níveis de eficiência composta.

Observa-se também que o ano de 2019 teve cerca de 68,75% de instituições bancárias 100% eficientes, correspondente a 11 instituições, seguindo-se dos anos 2018 e 2017 com 10 e 9 instituições, respetivamente. Seguidamente, temos os anos de 2012, 2013, 2014 e 2020, onde

cada ano apresentou 8 instituições bancárias que atingiram a fronteira de eficiência. Os dados foram-se alterando, mostrando uma baixa significativa nos anos de 2015 e 2016, que ocasionou em 7 e 6 instituições bancárias 100% eficientes, respetivamente.

Já na eficiência composta as quantidades da pontuação da eficiência foram constantes para cada instituição bancária ao longo de cada ano analisado. A quantidade verificada foi de 1, correspondente a 6,25%, isto é, três instituição bancária foram 100% eficientes pelo menos três vezes ao longo de todo o período definido. Esses dados se diferenciam dos verificados nas quantidades dos níveis de eficiências padrão.

Com base nos resultados obtidos pode se supor que a otimização dos recursos *versus* produto e o alcance das metas fez com que algumas destas instituições gera-se 100% de eficiência, verificando-se assim a heterogeneidade nos níveis de eficiência.

6.6 Análise da relação entre as características dos bancos e os níveis de eficiência

Nesta etapa, foi feita a análise da relação entre as características dos bancos e os níveis de eficiência. Numa primeira fase, será analisada a relação entre o tipo de controle e a eficiência, posteriormente será analisada essa relação com o tamanho das instituições. Para essa análise foram consideradas as 16 instituições bancárias que estavam em operação durante o período de 2012 a 2020.

O quadro 6 descreve a classificação das instituições bancárias tendo em conta o tipo de controle de capital.

Quadro 6: Classificação das instituições bancárias e tipos de controle

DMU	Instituições Bancárias	Extensão	Controle	Modalidade
DMU1	Banco Internacional de Moçambique	Internacional	Privado	Comercial
DMU2	Banco ABSA	Internacional	Privado	Comercial
DMU3	Standard Bank	Internacional	Privado	Comercial
DMU4	Banco Comercial e de Investimentos	Internacional	Privado	Comercial
DMU5	Socremo Banco	Nacional	Privado	Comercial
DMU6	Banco Nacional de Investimento	Nacional	Público	Comercial
DMU7	Banco Único	Nacional	Privado	Comercial
DMU8	FNB Moçambique	Internacional	Privado	Comercial
DMU9	Moza Banco	Nacional	Privado	Comercial
DMU10	First Capital Bank	Internacional	Privado	Comercial
DMU11	OPPORTUNITY Bank	Nacional	Privado	Comercial
DMU12	Banco ABC	Internacional	Privado	Comercial
DMU13	Banco Mais	Nacional	Privado	Comercial
DMU14	United Bank for Africa Moçambique	Internacional	Privado	Comercial
DMU15	Banco Letshego	Internacional	Privado	Comercial
DMU16	Société Générale Moçambique	Internacional	Privado	Comercial

Fonte: Elaboração própria com base e Banco de Moçambique (2020)

O quadro 6, classifica as instituições bancárias tendo em conta os tipos de controles, extensão e modalidade. Essa classificação tem como base, os artigos 12 e 43 da Lei 20/2020, nesse caso, Lei das Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras de Moçambique. Essa lei prevê a disposição do capital social das instituições de crédito que exercem atividades com sede no país (nacional) e no estrangeiro (internacional) (MOÇAMBIQUE, 2020).

Assim, por questões metodológicas, a caracterização das instituições bancárias será apresentada em duas categorias: nacional (privado e público) e estrangeiro (privado). Deste modo considera-se:

- a) Instituições Bancárias Nacionais – instituições cujo controle ou a origem do capital é majoritariamente nacional;
- b) Instituições Bancárias Estrangeiras – instituições cujo controle ou a origem do capital é majoritariamente estrangeiro.

Um dado importante ao nível do Sistema Financeiro moçambicano é a existência de uma única instituição de domínio público e com capital majoritariamente nacional que atua neste mercado a mais de 10 anos, nesse caso o Banco Nacional de Investimentos (BNI).

Na amostra foram consideradas instituições bancárias que exercem atividades comerciais, embora que algumas delas lidarem com diferentes modalidades. A tabela 14, demonstra de forma mais específica a distribuição das instituições financeiras.

Tabela 14: Resumo do tipo de Controle das Instituições Bancárias

Classificação de Instituições Bancárias	Qnt	%
Banco Público Nacional	1	6,25
Banco Privado Nacional	5	31,25
Banco Privado Estrangeiro	10	62,50
Total	16	100

Fonte: Elaboração própria com base em Banco de Moçambique (2020)

Conforme se pode observar, a partir da tabela 14, das 16 instituições bancárias, nota-se uma maior concentração de instituições com controle privado-estrangeiro, que compreende cerca de 62,5% do total. A seguir, temos uma concentração de cerca de 31,25% de instituições com controle privado-nacional. Por fim temos a única instituição pública-nacional que corresponde a 6,25%.

A tabela 15, apresenta o *ranking* da relação entre o tipo de controle de capital e os valores médios da eficiência padrão e a eficiência composta das instituições bancárias referente ao período da pesquisa.

Tabela 15: Ranking da eficiência média e tipo de controle de capital

TC	Instituições Bancárias	M.E.P	Ranking	Instituições Bancárias	M.E.C
PE	Banco Internacional de Moçambique	1.000	1º	Banco Letshego	0.986
PE	Standard Bank	1.000	2º	Banco Nacional de Investimento	0.984
PE	Banco Comercial e de Investimentos	1.000	3º	Oppurtunity Bank	0.976
PN	Oppurtunity Bank	1.000	4º	Socrema Banco	0.972
PN	Banco Mais	1.000	5º	Banco Internacional de Moçambique	0.957
PE	Banco Letshego	1.000	6º	First Capital Bank	0.957
CP	Banco Nacional de Investimento	0.998	7º	Standard Bank	0.956
PN	Socrema Banco	0.995	8º	Banco Comercial e de Investimentos	0.956
PE	First Capital Bank	0.991	9º	Banco Mais	0.956
PE	United Bank for Africa Moçambique	0.991	10º	Moza Banco	0.951
PE	Société Générale Moçambique	0.989	11º	United Bank for Africa Moçambique	0.948
PN	Moza Banco	0.987	12º	Banco Único	0.947
PN	Banco Único	0.983	13º	Société Générale Moçambique	0.946
PE	Banco ABSA	0.981	14º	Banco ABSA	0.943
PE	FNB Moçambique,	0.979	15º	FNB Moçambique,	0.941
PE	Banco ABC	0.975	16º	Banco ABC	0.939

Nota: TC – Tipo de Controle; PN – Privado Nacional; CP – Controle Público; PE – Privado Estrangeiro;

Fonte: Elaborada pela autora.

Relativamente aos valores da eficiência e controle de capital, os resultados apontam a existência de heterogeneidade entre as pontuações médias da eficiência padrão e composta para instituições bancárias com os controles nacionais e estrangeiros.

Considerando as seis instituições bancárias que obtiveram médias de eficiência padrão a 100%, podemos notar o seguinte: existência de 2 instituições com controles privados-nacionais sendo Oppurtunity Bank, e Banco Mais, correspondente a 33% e 4 instituições com controles privados-estrangeiro, sendo o Banco Internacional de Moçambique, Standard Bank, Banco Comercial e de Investimentos, e Banco Letshego, correspondente a 67%.

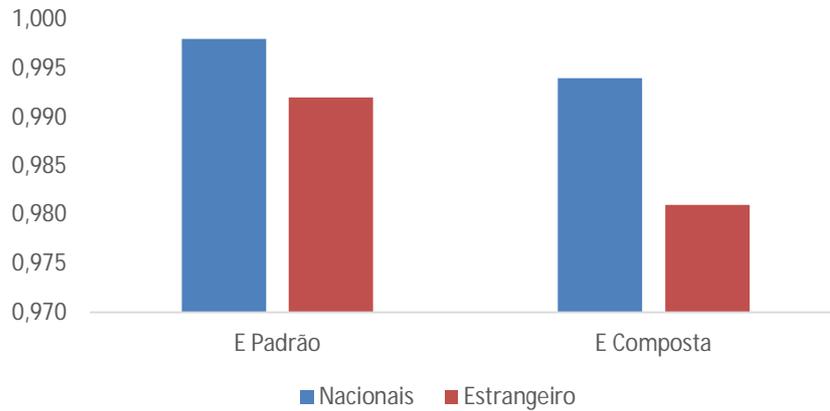
No que se refere as pontuações médias da eficiência composta, como foi referido, nenhuma das instituições foi 100% eficiente durante todo o período analisado. Dessa forma, 1ª e 3ª posição, compreendem instituições estrangeiras, a 4ª é nacional e da 5ª a 6ª são estrangeiras.

Os resultados ainda mostram alterações nas posições e redução nos valores das médias nas eficiências padrão e composta das instituições bancárias privadas-nacionais e estrangeiras. Por exemplo, na 1ª posição na eficiência padrão está uma instituição bancária estrangeira (Banco Internacional de Moçambique) ocupando a 5ª posição na eficiência composta. Tal ocorreu com o Banco Letshego (estrangeiro) que ocupou a 6ª posição na média da eficiência padrão, passando para 1ª posição na média da eficiência composta.

Verifica-se nas últimas 5 posições uma situação inversa dos níveis de eficiência tanto na média eficiência padrão quanto na composta. Pois, das 5 instituições bancárias, na média da eficiência padrão, 3 são estrangeiras e 2 são privadas-nacionais. Já ao nível das médias da eficiência composta, 4 são estrangeiras, e uma privada-nacional.

A figura 10, ilustra as médias das eficiências compostas e padrão das instituições bancárias durante o período analisado

Figura 10: Médias das eficiências/origem do capital - 2012-2020



Fonte: Elaboração própria.

A figura 10, sugere que existe uma diferença nas médias da eficiência padrão assim como na composta, sendo que os bancos nacionais apresentam melhores médias.

Por um lado, esses resultados diferem dos achados de países em desenvolvimento, como verificado por de Carvalho (2017). Na sua pesquisa, Carvalho (2017), analisando as instituições bancárias brasileiras, concluiu que não há associação entre o tipo de controle dos bancos e as suas pontuações da eficiência. Por outro lado, os resultados do presente estudo demonstraram similaridade com estudos desenvolvidos por Claessens, Kunt e Huizinga (2001); Jemric e Vujčić (2002); Sathye (2003); Sturm & Williams (2004); Avkiran (2006); Matthews e Ismail, (2006); Staub, Silva e Souza e Tabak (2010); Wanke e Barros (2014); Gomes, Oliveira e Matias (2017); Davidovic, Uzelac e Zelenovic (2019); Senesombath & Sukcharoensin, (2020).

Claessens, Kunt e Huizinga (2001), revelaram que os bancos nacionais são mais eficientes que os seus concorrentes estrangeiros, pelo fato daqueles terem menos custos e políticas regulatórias e tributárias mais flexíveis.

Sathye (2003), Jemric e Vujčić (2002), Sturm e Williams (2004), Senesombath & Sukcharoensin, (2020) indicam que bancos estrangeiros têm sido mais eficientes. Para Wanke e Barros (2014), a eficiência dos bancos estrangeiros ocorre pelo fato destas assegurarem maiores benefícios nos processos operacionais produtivos e na transferência de conhecimento entre seus pares, visto que estes estão preparados para rápidas mudanças de mercado. Já Avkiran (2006)

encontra a eficiência dos bancos estrangeiros pelo facto destes sofrerem muito menos pressão devido ao seu baixo perfil público.

Assim, as análises aqui efetuadas, sugerem a confirmação da nossa hipótese de que a origem de capital é uma variável que se relaciona com a eficiência dos bancos.

Em relação ao porte das instituições bancárias, teve-se como base o ativo total, subdividindo-os em quartis. Assim, foram considerados 4 grupos de instituições sendo: primeiro quartil - micro porte; segundo quartil - pequeno porte; terceiro quartil - médio porte e; quarto quartil - grande porte. Desta forma, a amostra da pesquisa ficou discriminada dessa forma:

- a) Grande porte: Banco Comercial e de Investimentos, Banco Internacional de Moçambique, Standard Bank e Banco ABSA;
- b) Médio porte: Moza Banco, Banco Único, FNB Moçambique e Banco ABC;
- c) Pequeno porte: Banco Letshego, Banco Nacional de Investimento, First Capital Bank, Société Générale Moçambique.
- d) Micro porte: Banco Mais, OPPORTUNITY Bank, United Bank for Africa Moçambique e Socremo.

A tabela 16 apresenta a relação entre as médias das eficiências (composta e padrão) e o tamanho das instituições bancárias durante o período analisado.

Tabela 16: Relação entre o porte e as médias da eficiência - 2012 a 2020

Tamanhos	Instituições Bancárias	M. E.P	Ranking	Instituições Bancárias	M.E.C
G	Banco Internacional de Moçambique	1.000	1°	Banco Letshego	0.986
G	Standard Bank	1.000	2°	Banco Nacional de Investimento	0.984
G	Banco Comercial e de Investimentos	1.000	3°	Oppurtunity Bank	0.976
Mi	Oppurtunity Bank	1.000	4°	Socremo Banco	0.972
Mi	Banco Mais	1.000	5°	Banco Internacional de Moçambique	0.957
P	Banco Letshego	1.000	6°	First Capital Bank	0.957
P	Banco Nacional de Investimento	0.998	7°	Standard Bank	0.956
Mi	Socremo Banco	0.995	8°	Banco Comercial e de Investimentos	0.956
P	First Capital Bank	0.991	9°	Banco Mais	0.956
Mi	United Bank for Africa Moçambique	0.991	10°	Moza Banco	0.951
P	Société Générale Moçambique	0.989	11°	United Bank for Africa Moçambique	0.948
Me	Moza Banco	0.987	12°	Banco Único	0.947
Me	Banco Único	0.983	13°	Société Générale Moçambique	0.946
G	Banco ABSA	0.981	14°	Banco ABSA	0.943
Me	FNB Moçambique,	0.979	15°	FNB Moçambique,	0.941
Me	Banco ABC	0.975	16°	Banco ABC	0.939

Nota: G – Grande; Me - Médio; P – Pequeno; Mi – Micro; MEP – Média da eficiência padrão; MEC – Média da eficiência composta.

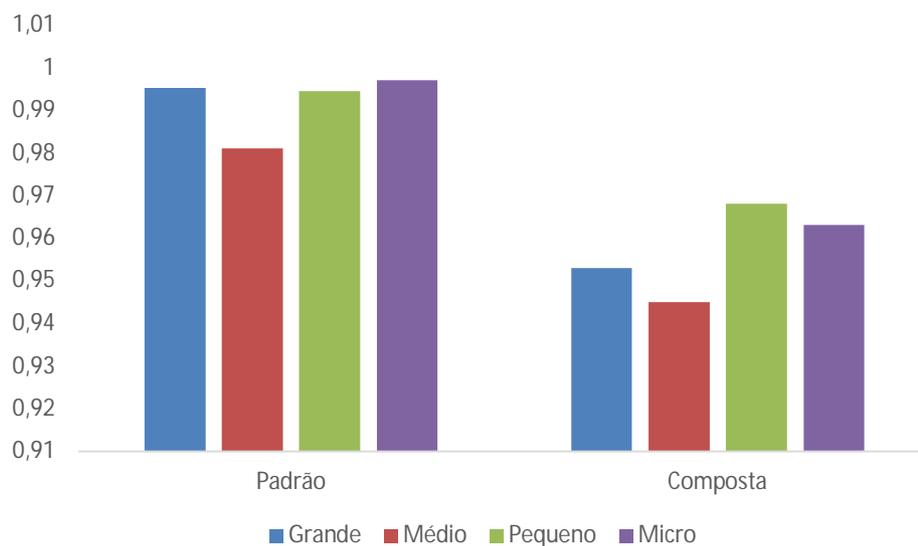
Fonte: Elaboração própria.

Os dados da pesquisa demonstram que, das seis instituições bancárias com médias de eficiência padrão de 100%, três são de grande porte (Banco Internacional de Moçambique, Standard Bank, e Banco Comercial e de Investimentos), correspondente a 50%, duas são de micro porte (Oppurtunity Bank, e Banco Mais), correspondente a 33% e uma de pequeno porte (Banco Letshego), correspondente a 17%.

No que se refere à média da eficiência composta, quatro instituições bancárias chegaram próximo à fronteira de eficiência. Neste grupo, duas são de pequeno porte (Banco Letshego e Banco Nacional de Investimentos) e as outras duas são de micro porte (Oppurtunity Bank e Socremo).

A figura 11, ilustra as médias das eficiências padrão e composta das instituições bancárias tendo em conta o porte.

Figura 11: Médias das eficiências padrão e composta tendo em conta o porte 2012-2020



Fonte: Elaboração própria.

A figura 11, demonstra, apesar de ligeira, uma diferença das médias tendo em conta o tamanho das instituições financeiras, sendo que os bancos de micro porte com as melhores médias na eficiência padrão e o de pequeno porte na eficiência composta. Esse resultado está relacionado com pesquisas que encontraram diferenças entre eficiência e o porte. Pavković, Cesarec e Stojanović (2018); Davidovic, Uzelac e Zelenovic (2019), verificaram que instituições bancárias de grande porte são mais eficientes em relação a outras categorias. Neste mesmo sentido, Macanda (2015), ao analisar o setor bancário angolano nos anos 2011 a 2013, utilizando a Análise Envoltória de Dados (DEA), verificou que os bancos de grande porte foram mais eficientes. O autor argumenta que os grandes bancos têm mais oportunidades de conceder crédito. Staub; Silva e Souza e Tabak (2010), Carvalho (2017), Seiford e Zhu (1999)

e Vujcic e Jemric (2002), verificaram que instituições bancárias micro e pequeno porte eram as mais eficientes relativamente aos outros grupos. Na mesma linha, Seiford e Zhu (1999) e Vujcic e Jemric (2002), ao analisar como o tamanho de diferentes instituições bancárias nos EUA e Croácia se relacionam com a eficiência, concluíram que os bancos menores foram globalmente mais eficientes, isso porque a eficiência desta, estavam relacionadas com as baixas taxa de juros que as economias vinham apresentando, embora que os grandes bancos pareciam ser localmente mais eficientes devido a melhores práticas gerenciais e na geração de lucros.

Assim, os resultados sugerem a confirmação da hipótese de que o porte é uma variável que se relaciona com a eficiência dos bancos.

6.8 Relação entre os níveis de eficiência, tamanho e tipo de controle

Com o intuito de perceber se a eficiência está relacionada com o tipo de controle do capital e porte das instituições bancárias, realizou-se uma análise a partir dos resultados apresentados na etapa anterior. A tabela 17, demonstra a relação entre tamanho, tipo de controle de capital e as médias das eficiências padrão e composta das instituições bancárias referente ao período de 2012 a 2020.

Tabela 17: Relação geral entre a eficiência média, o tamanho e tipo de controle de capital

Tamanho	TCC	Instituições bancárias	M. E.P	Ranking	Instituições bancárias	M.E.C
G	PE	Banco Internacional de Moçambique	1.000	1º	Banco Letshego	0.986
G	PE	Standard Bank	1.000	2º	Banco Nacional de Investimento	0.984
G	PE	Banco Comercial e de Investimentos	1.000	3º	Oppurtunity Bank	0.976
Mi	PN	Oppurtunity Bank	1.000	4º	Socrema Banco	0.972
Mi	PN	Banco Mais	1.000	5º	Banco Internacional de Moçambique	0.957
P	PE	Banco Letshego	1.000	6º	First Capital Bank	0.957
P	CP	Banco Nacional de Investimento	0.998	7º	Standard Bank	0.956
Mi	PN	Socrema Banco	0.995	8º	Banco Comercial e de Investimentos	0.956
P	PE	First Capital Bank	0.991	9º	Banco Mais	0.956
Mi	PE	United Bank for Africa Moçambique	0.991	10º	Moza Banco	0.951
P	PE	Société Générale Moçambique	0.989	11º	United Bank for Africa Moçambique	0.948
Me	PN	Moza Banco	0.987	12º	Banco Único	0.947
Me	PN	Banco Único	0.983	13º	Société Générale Moçambique	0.946
G	PE	Banco ABSA	0.981	14º	Banco ABSA	0.943
Me	PE	FNB Moçambique,	0.979	15º	FNB Moçambique,	0.941
Me	PE	Banco ABC	0.975	16º	Banco ABC	0.939

Nota: G – Grande; Me - Médio; P – Pequeno; Mi – Micro; MEP – Média da eficiência padrão; MEC – Média da eficiência composta.

Fonte: Elaboração própria.

Os dados demonstram que, das 6 instituições que tiveram médias da eficiência padrão de 100% ao longo do período analisado, 3 são instituições de grande estrangeiras (Banco Internacional de Moçambique, Standard Bank e Banco Comercial de Investimento). Ainda nesse grupo, duas são de micro porte privado-nacional (Oppurtunity Bank e Banco Mais) e a outra é de pequeno porte estrangeira (Letshego).

Por outro lado, nas últimas 5 posições das médias das eficiências padrão das instituições bancárias, compreendem: duas privadas-nacionais de médio porte, duas estrangeiras de médio porte e uma estrangeira de grande porte.

6.9 Crise financeira e nível de eficiência instituições bancárias

A presente etapa, teve como objetivo principal compreender o efeito da crise da dívida pública da economia moçambicana sobre a eficiência das instituições bancárias. Assim, pretende-se num primeiro momento contextualizar a crise da dívida, para posteriormente relacioná-la com a eficiência das instituições bancárias durante o período de 2012 a 2020.

Como foi referenciado, foram considerados aqui dois períodos, sendo o da pré-crise (2012-2015), e durante a crise (2016 a 2020).

No período pré-crise, entre os anos 2012 a 2015, a economia moçambicana assistia um crescimento médio do PIB com cerca de 7%, sendo considerada a economia que mais crescia ao nível da África Subsaariana, passando de cerca de 14 bilhões para cerca de 17 bilhões de dólares americanos.

Os outros indicadores macroeconômicos também assistiam a uma certa estabilidade. A taxa diretora de juros não passava dos 10% ao ano. A taxa de câmbio na sua relação com o dólar, assistia uma oscilação média de 2%, não excedendo a 3%. A inflação média no período não ultrapassou 2%, com um crescimento médio de 0,2%, sendo considerada uma das mais baixas da história.

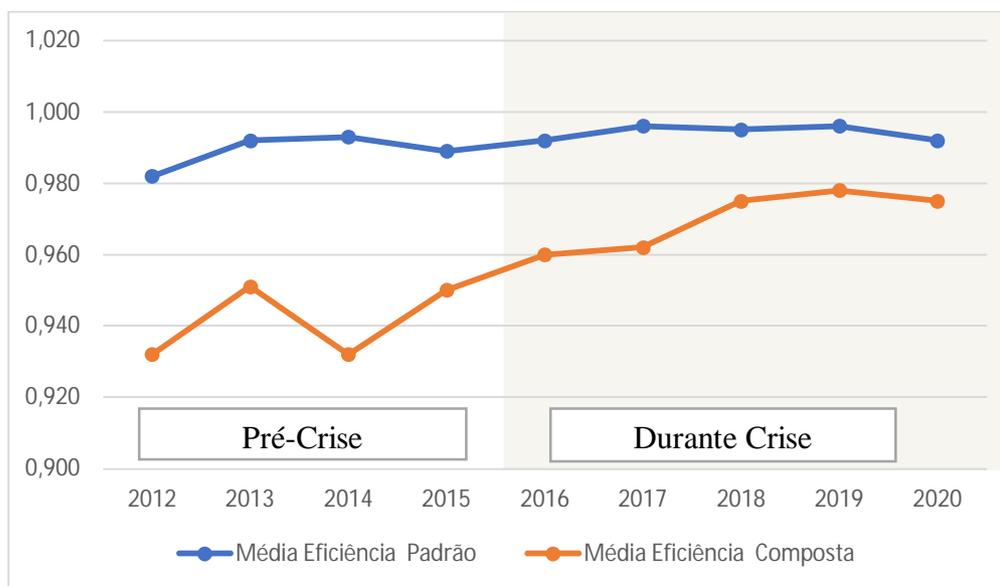
Foi também nesse período que o governo de Moçambique contraiu um empréstimo externo de cerca de 2.2 bilhões de dólares americanos, equivalente a 12% do PIB, junto a instituições financeiras internacionais. Esses empréstimos foram realizados sem o conhecimento do FMI (Fundo Monetário Internacional), da Procuradoria Geral da República (PGR) e da Assembleia da República (AR). Esse fato fez com que os principais financiadores ao orçamento do Estado moçambicano cortassem as suas ajudas.

Como consequência, se assistiu no período de (2016-2020), uma piora nos principais indicadores macroeconômicos. A taxa de inflação média anual chegou a atingir cerca de 34%.

A taxa de câmbio chegou a mais de 50% ao ano. O PIB teve uma piora, saindo de 17 bilhões para 11 bilhões de dólares americanos. A taxa de juros chegou a mais de 25% ao ano.

A figura 12, ilustra a relação entre a crise financeira e eficiência média das 16 instituições bancárias durante o período de 2012 a 2020.

Figura 12: Relação do nível de eficiência e a crise financeira das instituições bancárias



Fonte: Elaboração própria.

A figura 12 ilustra, em relação aos dois períodos (pré-crise e durante a crise), as médias da eficiência padrão e composta. No caso da eficiência padrão, esta se demonstrou estável no período em que se verificou a crise econômica-financeira, ou seja, a média da eficiência padrão não assistiu grandes mudanças durante a crise, tendo em vista que esta passou de cerca de 0,98 para cerca de 0,99. No que se refere a média da eficiência composta, a figura 12 demonstra um ligeiro crescimento nos níveis de eficiência no período da crise, saindo este de cerca de 0,95 para cerca de 0,97.

Assim, esses resultados sugerem que a crise não afetou negativamente o desempenho das instituições bancárias. Esses achados vão na contramão de algumas pesquisas desenvolvidas. Zahra e Darwanto (2019), verificaram que a taxa de inflação tem efeitos significativos e negativos sobre a eficiência dos bancos. Nessa mesma linha, Hidayati, Siregar e Pasaribu (2017) notaram que a eficiência era influenciada negativamente por PIB, taxa de câmbio e liberdade comercial. Já Davidovic, Uzelac e Zelenovic (2019) notaram que a crise econômica tem efeitos prejudiciais na eficiência dos bancos.

No entanto, Alfazama (2019) verificou a existência de uma forte associação entre crises econômicas e estabilidade das instituições financeiras, visto que o setor bancário é capaz de resistir a choques negativos como é o caso de crises financeiras.

Pelo exposto, os resultados sugerem a não confirmação da hipótese de que a crise econômico-financeira teve um efeito negativo na eficiência do setor bancário moçambicano, principalmente na eficiência padrão. Essa estabilidade das instituições bancárias em termos de eficiência durante a crise em Moçambique, pode ser justificada pelo facto de que entre 2016 a 2017, ter ocorrido determinadas ações governamentais no que concerne à política monetária. Uma delas consistiu no aumento das taxas de juros sobre os empréstimos bancários (Banco de Moçambique, 2020).

6.10 Determinantes de eficiência bancária

A presente parte teve como objetivo principal analisar os determinantes da eficiência bancária ao nível do sistema financeiro moçambicano no período de 2012 a 2020. A análise foi feita em 3 momentos. Primeiro foram feitas as análises da estatística descritiva das variáveis do estudo. Posteriormente foram analisados os níveis de correlação entre as variáveis independentes. Por fim, a análise se focou nos resultados de regressão linear múltipla com dados em painéis balanceados.

Como foi descrito na metodologia do presente estudo, as variáveis utilizadas compreenderam as seguintes: Eficiência (variável dependente); ROE, ROA, capitalização, transformação, solvabilidade, inadimplência e tamanho (variáveis independentes). As variáveis independentes, à exceção de Tamanho, estão em porcentagem. A variável Tamanho encontra-se na função logaritmo dos ativos dos bancos.

Tabela 18: Estatísticas Descritivas da regressão

	Eficiência	ROE	ROA	Capit	Transf	Solvabil	NPL	Tamanho
N	144	144	144	144	144	144	144	144
Média	0.992	0.185	0.0375	0.253	0.796	0.324	0.0825	23.0
Mediana	1.000	0.166	0.0268	0.184	0.7	0.21	0.0563	22.9
D.P	0.0136	0.137	0.0401	0.181	0.564	0.495	0.0788	1.84
Mínimo	0.891	0.0062	0.0015	0.014	0.141	0.04	0.002	17.9
Máximo	1.000	0.760	0.245	0.980	4.69	4.97	0.433	29.7

Fonte: Elaboração própria.

Os resultados estimados da estatística descritivas patentes na tabela 18, demonstram que no período analisado, a variável eficiência foi a que teve a maior média com 0,992, e a variável Inadimplência a menor média de 0,0825. O desvio padrão mostra-se superior na variável transformação com 0,564 e inferior na variável eficiência com 0,0136. Em relação aos valores mínimos e máximos a variável ROE, foi que apresentou o menor valor com cerca de 0,0062, e variável Solvabilidade o maior valor com cerca de 4,97.

A tabela 19, apresenta as correlações entre as variáveis da amostra.

Tabela 19: Coeficiente de correlação

	Eficiência	ROE	ROA	Capit	Transf	Solvab	NPL	Tamanho
Eficiência	1,000							
ROE	0,290***	1,000						
ROA	0,322***	0,716***	1,000					
Capit	0,262**	-0,121	0,373***	1,000				
Transf	0,135	0,059	0,174*	-0,009	1,000			
Solvab	0,356***	0,057	0,333***	0,518***	-0,071	1,000		
NPL	-0,237**	0,272***	-0,194	0,225**	0,318***	0,049	1,000	
Tamanho	-0,014	0,080	-0,162	0,485***	-0,039	0,205*	-0,138	1,000

Nota. * p < .05, ** p < .01, *** p < .001

Os resultados patentes na tabela 19, demonstram que a maioria das variáveis apresentam coeficientes baixos e significativos, à exceção do ROE e ROA que apresentam uma correlação significativa, forte e positiva. Ainda, pode-se observar correlações negativas, no entanto insignificantes, como por exemplo entre as variáveis eficiência e tamanho. Esses resultados demonstram a ausência de multicolinearidade entre as variáveis.

A seguir, são apresentados os resultados de regressão linear múltipla realizada por meio de dados em painel para todo o período observado tendo em conta a eficiência padrão. São especificados os resultados nas tabelas 20 e 21.

Tabela 20: Modelo Sumário

Model	R	R Square	Adjus R Square	Std. Error	Durbin-Watson	F
1	,488 ^a	,238	,195	,009689	1,873	0,000075

a. Predictors: (Constant), Tamanho, ROA, Solvabilidade, Inadimplência, Transformação, Capitalização, ROE

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 21: Coeficientes de regressão

Variables	B	Std. error	T	Sig.
(Constant)	,958	,016	60,698	,000
ROE	,032	,009	3,631	,000
ROA	-,051	,036	-1,411	,160
Capitalização	,024	,008	3,108	,002
Transformação	,003	,002	1,316	,190
Solvabilidade	,001	,003	,557	,579
Inadimplência	-,032	,015	-2,165	,032
Tamanho	,001	,000	1.787	,076

a. Variável dependente: Eficiência

Fonte: Elaboração própria

Conforme se observa, as variáveis estatisticamente significativas foram ROE, Capitalização e Inadimplência, ou seja, as demais não se demonstraram significativas. Um aspecto importante é que a similaridade de Zahra e Darwanto (2019), o presente estudo não encontrou o ROA como uma variável significativa. O ROE teve um impacto positivo sobre a eficiência, significando uma adequação do capital do banco visando a agregação de valor por estas instituições. Esses resultados estão em consonância ao achado por Lemequezani (2020). A semelhança do ROE, a variável tem Capitalização também apresentou um impacto significativo, significando a uma capacidade dos bancos eficientes em captar depósitos à vista, como referenciado por Mendonça *et al.* (2020), resultados esses que vão de acordo ao achado por Lemequezani (2020). A inadimplência apresentou um impacto negativo significando uma relação inversa entre as perdas dos bancos e a eficiência dos mesmos.

Assim, por meio do exposto, podemos afirmar que a hipótese de que os indicadores financeiros têm impactos significativos na eficiência bancária foi confirmada parcialmente.

6.11 Quadro Resumo das Hipóteses da Pesquisa

Quadro 7: Resumo dos resultados das hipóteses da pesquisa

Variável	Hipótese	Resultado
Controle	A origem do capital é uma variável que explica a eficiência das instituições bancárias.	Evidências
Porte	O porte das instituições bancárias é uma variável que explica a eficiência.	Evidências
Crise	A crise econômico-financeira teve um efeito negativo na eficiência do setor bancário moçambicano.	Sem evidências
Determinantes	Os indicadores internos das instituições bancárias como, ROA, ROE, capitalização, transformação, solvabilidade, inadimplência, e tamanho se consubstanciam como as variáveis mais explicativas para a eficiência bancária em Moçambique	Evidência parcial

Fonte: Elaboração própria.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como objetivo central, avaliar a eficiência das instituições bancárias em Moçambique, por meio do modelo DEA, durante o período de 2012 a 2020. Especificamente o estudo visou: quantificar o nível de eficiência dos bancos; analisar a relação entre as características dos bancos e os níveis de eficiência; analisar o efeito da crise econômica-financeira vivenciado em Moçambique nos últimos anos e; estimar os determinantes da eficiência bancária por meio de regressão linear múltipla com dados em painéis balanceados. A pesquisa partiu das hipóteses de que as características intrínsecas e financeiras das instituições bancárias, bem como o ambiente macroeconômico tiveram um papel significativo na eficiência dos bancos.

Para atingir os objetivos propostos e testar as hipóteses, utilizou-se uma amostra de 16 instituições bancárias que atuaram no país durante o período analisado, seguindo a abordagem de intermediação e o modelo BCC com orientação à entrada.

Os resultados relativos à eficiência padrão demonstraram uma discreta heterogeneidade ao longo do período analisado quando comparada ao grau de eficiência entre as instituições bancárias, pese embora estes apresentassem valores muito próximos de 1. Neste período, cerca de 37,5% das instituições se apresentaram como 100% eficientes. Já em relação a eficiência composta foi verificado que as médias chegaram muito próximo da fronteira de eficiência, sendo consideradas assim, muito bem avaliadas.

Posteriormente, realizou-se uma análise comparativa entre a eficiência padrão, que engloba maior quantidade das unidades eficientes, com a composta, que permite uma maior discriminação dos resultados das DMU's. Como resultado, verificou-se mudanças de posições nas pontuações das médias de eficiências. Ou seja, as instituições bancárias que estiveram abaixo de posição na eficiência padrão, ascenderam de posição na eficiência composta.

Em relação ao tipo de controle das instituições bancárias, pelo método utilizado, verificou-se diferenças nas médias das eficiências sendo os bancos nacionais com melhor média comparativamente aos bancos estrangeiros. Já em relação ao porte dos bancos foi também verificado diferença nas médias, sendo os bancos micro e de pequeno porte com as melhores médias. Os resultados também demonstraram uma estabilidade nos níveis de eficiência das instituições bancárias no período da crise, comparativamente ao período anterior. Por fim, os resultados da regressão demonstraram que as variáveis ROE, Capitalização e Inadimplência, foram estatisticamente significativas, sendo as duas primeiras com um impacto positivo, diferentemente da última. Com isso, os resultados sugerem a confirmação das

hipóteses, à exceção da hipótese referente aos efeitos macroeconômicos sobre a eficiência dos bancos.

O estudo se demonstra como um contributo na literatura sobre eficiência bancária especificamente no contexto moçambicano, tendo em vista a carência de pesquisas neste âmbito. Não obstante, o estudo utilizou variáveis e amostra atual, permitindo análises sobre os níveis de eficiência das instituições bancárias por meio da caracterização da sua caracterização quanto ao tipo de controle e porte, bem como na inclusão no panorama, a questão da atual crise econômico-financeira vivenciada em Moçambique em decorrência das chamadas “dívidas *não declaradas*”. Além disso, para além da utilização da metodologia DEA, o estudo se demonstrou como diferencial pela utilização do método econométrico, por meio do qual se determinou-se os fatores que explicam a eficiência das instituições bancárias em Moçambique.

Em termos de implicações teóricas, espera-se que o mesmo seja um contributo para a discussão da eficiência bancária no geral, e em termos específicos no contexto africano e moçambicano que carecem de pesquisas do gênero. Em termos práticos, espera-se que a pesquisa seja um contributo para o melhoramento significativo do desempenho das instituições por meio da utilização de boas práticas no nível do mercado bancário moçambicano.

O estudo apresentou algumas limitações. Foi constatada apenas a existência de um único banco público o que limitou as análises comparativas nesse aspecto. Não obstante, alguns bancos não apresentaram nos seus relatórios contábeis algumas variáveis que seriam importantes para a análise, como por exemplo a variável investimento. Outra limitação está diretamente relacionada com a característica do sistema financeiro moçambicano, pelo facto deste apresentar um número limitado de instituições bancárias, o que impossibilitou a obtenção de uma amostra maior.

Sugere-se para pesquisas futuras, a utilização de outras abordagens de avaliação de eficiência bancária, como por exemplo Fuzzy-DEA, contemplando mais instituições financeiras bem como a utilização de outras variáveis mais atualizadas. Por exemplo, pesquisas poderiam utilizar a variável depósito como pertencente ao *output*, diferentemente do que ocorreu na presente pesquisa. Um aspecto interessante também poderia ser a inclusão de outras variáveis do contexto macroeconômico como o caso do PIB, Inflação, Taxas de Juros entre outras que possam explicar a eficiência de bancos moçambicanos, no atual cenário da crise econômico-financeira.

Referências

- Abuzayed, B., Molyneux, P., & Al-fayoumi, N. (2009). Market value, book value and earnings: is bank efficiency a missing link? *Managerial Finance*, 35(2), 156–179.
- Abrahamsson, H., & Nilsson, A. (1994). *Moçambique em transição: um estudo da história de desenvolvimento durante o período 1974-1992. Padrigu/Cenntro de estudos estratégicos e internacionais-ISRI*, Maputo.
- Adhikari, A. (2017). “Post demonetisation no big jump in card usage, but mobile banking and wallets gather big momentum”. *Business today*.
- Afriat, S. N. (1972). Efficiency estimation of production functions. *International Economic Review*, 13(3), 568-598.
- Aigner, D. J., & Chu, S. F. (1968). On estimating the endustry production function. *The American Economic Review*, 54(4), 826-839.
- Aigner, D., Lovell, C. K., & Schmidt, P. (1977). Formulation and estimation of stochastic frontier production function models. *Journal of Econometrics*, 6(1), 21-37.
- Alfazema, A. J. (2019). Reestruturação do sistema financeiro e seu impacto na concessão do crédito bancário às pequenas e médias empresas em Moçambique (2000 -2017). Tese (Doutorado - Estratégicos Internacionais), Faculdade de Ciências Econômicas - UFRGS, Porto Alegre, 202.
- Allen, F., & Santomero, A. (2001). What do financial intermediaries do? *Journal of Banking Finance*, 25(2), 271-294.
- Allen, F., & Santomero, A. M. (1998). The Theory of financial intermediation. *Journal of Banking & Finance*, 21, 1461-1485.
- Altunbas, Y., Evans, L., & Molyneux, P. (2001). Bank ownership and efficiency. *Journal of Money, Credit, and Banking*, 33(4), 926–954.
- Araújo, A. B. (2013). O Impacto da crise financeira de 2008 na eficiência dos Bancos Públicos Brasileiros. Dissertação (Mestrado em Administração) - Universidade de Brasília - Brasília, 88.
- Ariff, M., & Can, L. (2008). Cost and profit efficiency of chinese banks: a non-parametric analysis. *China Economic Review*, 19(2), 260–273.
- Avkiran, N. K. (1999). The evidence on efficiency gains: the role of mergers and the benefits to the public. *Journal of Banking and Finance*, 23, 991–1013.
- Avkiran, N. K. (2006). Developing foreign bank efficiency models for DEA grounded in finance theory. *Socio-Economic Planning Sciences* 40, 275–296.
- Avkiran, N. K. (2011). Association of DEA super-efficiency estimates with financial ratios: investigating the case for chinese banks. *Omega*, 39(3), 323-334.

Bahrini, R. (2017). Efficiency analysis of islamic banks in the middle east and north africa region: a bootstrap DEA approach. *Journal Financial Stud*, 5(1), 7.

Balthazar, L. (2006). From basel 1 to basel 3: the integration of state-of-the-art risk modeling in banking regulation. *Palgrave Macmillan*, London.

Banco de Moçambique. (2020). Pesquisa de sistema bancário. Recuperado em 15 de dezembro de 2020: http://www.bancomoc.mz/fm_instituicoes.aspx.

Banco Mundial (2019). Contribuição para o PIB do setor Financeiro moçambicano. *Paper discussion 04*. Maputo

Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 30(9), 1078–1092.

Banya, R., & Biekpe, N. (2018). “Banking efficiency and its determinants in selected frontier African markets”. *Economic Change and Restructuring*, 51(1), 69-95.

Barros, M. G., Moraes, M. B.C., Junior, A. P. S., & Souza Junior, M. A. A. (2020). Efficiency of credit unions in brazil: an analysis of the evolution in financial intermediation and banking servisse. *RAUSP Management Journal*, 55(3), 289-308.

Bauer, P. W., Berger, A. N., Ferrier, G. D., & Humphrey, D. B. (1998). Consistency conditions for regulatory analysis of financial institutions: a comparison of frontier efficiency methods. *Journal of Economics and Business*, 50(2), 85–114.

Bayunya, A. F. R., & Haron, R. (2017). Determinants of efficiency of islamic bank: Indonesian evidence. *Journal of Islamic Finance*, 6(1), 001-015.

Belém, V. C., & Gartner, I. R. (2016). empirical analysis of brazilian banks' capital buffers during the period 2001-2011, *Rev. Contab. Finanças*, 27, 70.

Benston, G. J. (1965). Branch banking and economies of scale. *Journal of Finance*, 20(2), 312–331.

Berger, A. N., & Humphrey, D. B. (1991). The dominance of inefficiencies over scale and product mix economies in banking. *Journal of Monetary Economics*, 28(1), 117- 148.

Berger, A. N., & Humphrey, D. B. (1997). Efficiency of financial institutions: international survey and directions for future. *Research, European Journal of Operational Research*, 98(2), 175-212.

Berger, A. N., & Mester, L. J. (1997). Inside the Black Box: What explains differences in the efficiencies of financial institutions? *Journal of Banking & Finance*, 21(7), 895- 947.

Bertolo, B (2020). Matemática financeira. Recuperado em 27de Dezembro de 2021: <https://www.bertolo.pro.br/AdminFin/AnalInvest/CAPITULO6.pdf>.

BOVESPA (2008). Mercado de capitais. recuperado em 27 de dezembro de 2020: <https://fernandonogueiracosta.files.wordpress.com/2010/03/introducao-ao-mercado-de-capitais.pdf>.

Bod'a, M., & Zimková, E. (2020). A DEA model for measuring financial intermediation. *Economic Change and Restructuring*, 54, 339–370.

Bottomore, T., & Laurence Harris, V.G. (1983). Kieman and ralph miliband, eds. a dictionary of marxist thought. Cambridge: Harvard.

Boussofiane, A., Dyson, R. G & Thanassoulis, E. (1991). Applied data envelopment ananalysis. *European Journal of Operational Research*, 52 (1), 1-15.

Branco, A. M. F., Junior, A. P. S., Cava, P. B., Junior, E. F., & Souza, M. A. A. (2017). Efficiency of the brazilian banking system in 2014: A DEA-SBM analysis. *Journal of Applied Finance & Banking*, 7(5), 29-47.

Carvalho, F., Paula, L. F., Sicsú, J., Souza, F., & Studart, R. (2017). *Economia monetária e financeira: teoria e política* (Vol. 3). Elsevier Brasil.

Carvalho, P. L.C. E. (2017). Eficiência de instituições bancárias brasileiras. Tese (Doutorado em Administração), Universidade Federal de Lavras – MG, 202.

Casu, B., Girardone, C., & Molyneux, P. (2015). Introduction to banking. *Harlow: Pearson Education Limited*, 2.

Cava, P.B., Salgado Junior, A. P., Branco, A. M. F. (2016). Evaluation of bank efficiency in brazil: a DEA approach. *Revista de Administração Mackenzie*, 17(4), 62-84.

Cavinato, N. R. (2020). Análise da eficiência financeira e social das cooperativas de crédito rural no Brasil. Dissertação de Mestrado em Administração, Universidade Estadual de Campinas, Limeira, São Paulo, Brasil.

Coelli, T. (1996). “A guide to DEAP Version 2.1”, CEPA, Working Paper 8/96, University of New England, Armidale.

Coelli, T. J., Rao, D. S. P., O'Donnell, C. J., & Battese, G. E. (2005). An introduction to efficiency and productivity analysis, Second Edition. SPIN 11053217, New York – USA.

Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.

Charnes, A., Rousseau, J. J., & Semple, J. H. (1996). sensitivity and stability of efficiency classifications in data envelopment analysis. *Journal of Productivity Analysis*, 7, 5–18.

Chaudhary, G. M., Abbas, Z., & Meer, J. K. (2018). Comparative analysis of financial systems in context of global financial crisis. *Journal of Business Studies –JBS*, 14, 1.

Chiavenato, I. (1994). Recursos humanos na empresa: pessoas, organizações e sistemas. 3, São Paulo: Atlas, 67-76.

Claessens, S.; Demirgüç-kunt, A.; & Huizinga, H. (2001). How does foreign entry affect domestic banking markets? *Journal of Banking & Finance*, 25(5), 891-911.

Davidovic, M., Uzelac O., & Zelenovic, V. (2019). Efficiency Dynamics of the Croatian banking industry: DEA Investigation. *Economic Research-Ekonomska Istra_Zivanja*, 32(1), 33–49.

Debreu, G. (1951). The coefficient of resource utilization. *Econometrica*, 19, 273-292.

Deprins, D., L. Simar, and H. Tulkens (1984), "Measuring Labor-Efficiency in Post Offices," in M. Marchand, P. Pestieau, and H. Tulkens, eds., *The Performance of Public Enterprises: Concepts and Measurement*. Amsterdam: North-Holland.

Dia, M., Golmohammadi, A., & Takouda, P. M. (2020), Relative efficiency of canadian banks: a three-stage network bootstrap DEA. *Journal Risk Financial Manag*, 13(4), 68.

Diamond, D. (1997). "Liquidity, banks, and markets". *Journal of Political Economy*, 105, 928-56.

Dyson, R. G., Allen, R., Camanho, A. S., Podinovski, V. V., Sarrico, C. S. & Shale, E. A. (2001). Pitfalls and protocols in DEA. *European Journal of operational research*, 132 (2), 245-259.

Drake, L., Hall, M. J. B., & Simper, R. (2006). the impact of macroeconomic and regulatory factors on bank efficiency: a non-parametric analysis of Hong Kong's banking system. *Journal of Banking and Finance*, 30(5), 1443–1466.

Eferakeya E. I., & Erhijakpor A. E. O. (2020). Determinants of operating efficiency of Nigeria's banking sector. *Palarch's Journal of Archaeology of Egypt/ Egyptology*, 17(7), 13151-13166.

Eling, M., & Luhn, M. (2010). Frontier efficiency methodologies to measure performance in the insurance industry: overview, systematization, and recent developments. *Geneva Papers on Risk and Insurance: Issues and Practice*, 35(2), 217–265.

Farashah, H. R., Tabatabaeifar, S. A., Rajabipour, A., & Sefeedpari, P. (2013). "Energy efficiency analysis of white button mushroom producers in Alborz Province of Iran: a data envelopment analysis approach". *Open Journal of Energy Efficiency*. 2(6), 65–74.

Färe, R., & Lovell, C. (1978). Measuring the technical efficiency of production. *Journal of Economic Theory*, 19(1), 150-162.

Farrell, M. (1957). "The measurement of productivity efficiency". *Journal of the Royal Statistics Society, series A*, 120(3), 253–90.

Faturohman, T., Maharani, A. K., Sudrajad, O. V., & Irawan, A. (2019). Data envelopment analysis (DEA) efficiency of Islamic banks in Asean: a cross-country comparative examination of intermediation and production efficiency approach. *Jurnal Ilmiah Manajemen Bisnis Dan Inovasi*, 6, 3.

Ferreira, C., 2012. Bank efficiency, market concentration and economic growth in the European Union. School of Economics and Management of the Technical University of Lisbon, *Working Paper*, WP 38/2012/DE/UECE.

Ferreira, C. (2020). Evaluating European bank efficiency using data envelopment analysis: evidence in the aftermath of the recent financial crisis. *International Atlantic Economic Society*, 26, 391–405.

Ferreira, C. M. C., & Gomes, A. P. (2009). Introdução à análise envoltória de dados: teoria, modelos e aplicações. *Viçosa: Editora UFV*, 389.

Ferrier, G. D., & Lovell, C. A. K. (1990). Measuring cost efficiency in banking: econometric and linear programming evidence. *Journal of Econometrics, Amsterdam*, 46(1-2), 229-245.

Fethi, M. D., & Pasiouras, F. (2010). Assessing bank efficiency and performance with operational research and artificial intelligence techniques: a survey. *European Journal of Operational Research*, 204(2), 189–198.

Freaza, F. P., Madeiro, G. L. E., & Gomes, L. F. A. M. (2006). Análise de eficiência do mercado bancário brasileiro, utilizando a metodologia da análise envoltória de dados. In XXXVIII Simpósio Brasileiro Pesquisa Operacional, 244– 257.

Freixas, X., & Rochet, J. C. (2008). Microeconomics of banking. [s.l.] MIT press.

Fried, H. O., Lovell, C. A. K., & Schimidt, S. S. (2013). Efficiency and productivity. *Etica e Política*, 15(1), 583–605.

Fried, H. O., Lovell, C. A. K., & Shelto, S. S. (2008). Measurement of productive efficiency and productivity growth, 1–89.

GIL, A. C. (2007). Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 4.

Giokas, D. (1991). "Bank branch operating efficiency: a comparative application of DEA and the loglinear model". *Omega, International Journal of Management Science*, 19(6), 549-57.

Golany, B., & Roll, Y. (1989). "An application procedure for DEA". *Omega*. 17(3), 237–250.

Goldsmith, R. W. (1969). Financial structure and development (studies in comparative economics). New Haven, CT: Yale University Press.

Gomes, E. G., Mello, J.C.C.B. S., & Assis, A.S. (2003). Uma medida de eficiência em segurança pública. Niterói: Relatórios de Pesquisa em Engenharia de Produção, 3(7), 1-15.

Gomes, M. C., Oliveira, S. V. W. B., & Matias, A. B. (2017). Eficiência do setor bancário brasileiro no período de 2006 a 2013: bancos domésticos x bancos estrangeiros. *Revista Nova Economia*, 27(3), 641-670.

Gove, E. (2013). A Banca em Moçambique: ontem, hoje e amanhã. Lisboa: IFB/APB.

Goyal, J., Singh, M., Singh, R., & Aggarwal, A. (2019). Efficiency and technology gaps in Indian banking sector: application of meta-frontier directional distance function DEA approach, *The Journal of Finance and Data Science*, 5(3), 156-172.

Gulati, R., & Kumar, S. (2017). "Analysing banks' intermediation and operating efficiencies using the two-stage network DEA model: the case of India". *International Journal of Productivity and Performance Management*, 66(4), 500-516.

Gutiérrez-Nieto, B., Serrano-Cinca, C., & Mar Molinero, C., (2009). Social efficiency in microfinance institutions. *Journal of the Operational Research Society*, 60(1), 104–119.

Ghosh, A. (2017). Sector-specific analysis of non-performing loans in the US banking system and their macroeconomic impact. *Journal of Economics and Business*, 93, 29-45.

Gružauskas, V., & Grmanová, E. (2018). Efficiency of banks and human resources, *Journal of International Studies*, 9(2), 193-201.

Hair, J. F. (2005). Análise multivariada de dados. Potro Alegre: Bookman, 5.

Heffernan, S. (2005). Modern banking. John Wiley & Sons, London.

Henriques, I. C., Sobreiro, V. A.; Kimura, H., & Mariano, E. B. (2018). 'Efficiency in the Brazilian banking System using Data envelopment analysis. *Future Business Journal*, 4(2), 157–178.

Hermes N., & Lensink R. (2000). Financial system development in transition Economies. *Journal of Banking & Finance*, 24, 507-524.

Hidayati, N., Siregar, H., & Pasaribu, S. (2017). Determinant of efficiency of the Islamic banking in Indonesia. *Buletin Ekonomi Moneter Dan Perbankan*, 20(1), 29-48.

Hildreth (2001). The History of Bank. Kitchener. Batoche Books.

Holod, D., & Lewis, H. F. (2011). Resolving the deposit dilemma: a new DEA bank efficiency model. *Journal of Banking & Finance*, 35, 2801-2810.

Howells, P., & Bain, K. (2001). Economia monetária: moedas e bancos. Rio de Janeiro: LTC.

Hondroyannis, G., Lolos, S., & Papapetrou, E. (2005). Financial markets and economic growth in Greece, 1986-1999. *Journal of International Financial Markets, Institutions and Money*, 15(2), 173-188.

Hwang, J., & Akdede, S. H. (2011). The influence of governance on public sector efficiency: a cross-country analysis. *Social Science Journal*, 48(4), 735–738.

IFAC. (2020). International Federation of Account. Financial Instruments. Recuperado em 30 de Abril de 2022: <https://www.ifac.org/system/files/publications/files/6-Introduction-to-ipsass-Financial-Instruments-new-format-2-final.pdf>.

Ijara, T. M., & Sharma, D. (2020). Efficiency of Ethiopian commercial banks: using data envelopment analysis. *American Journal of Finance and Accounting*, 6(2), 171-189.

INE - Instituto Nacional de Estatística. (2009). *Contas Nacionais*. Recuperado em 30 de Março de 2022:<http://www.ine.gov.mz/estatisticas/estatisticas-economicas/contas-nacionais>.

Isik, I., & Hassan, M.K. (2002). Technical, scale and allocative efficiencies of Turkish banking industry. *Journal of Banking and Finance*, 6, 719–766.

Jacklin, C., & Bhattacharya, S. (1988). “Distinguishing panic and information based Bank runs: welfare and policy implications”. *Journal of Political Economy*, 96(3), 568-92.

Jemric, I., & Vujcic, B. (2002). Efficiency of banks in Croatia: a DEA approach. *Comparative Economic Studies*, 44, 169–193.

Kamarudin, F., Sufian, F., Nassir, A. Md., Anwar, N. A. M., & Hussain, H. I. (2019). Bank efficiency in Malaysia a DEA approach. *Journal of Central Banking Theory and Practice*, 8(1), 133-162.

Kamarudin, F., Chiun, Z. H., Sufian, F., & Anwar, N. A. M. (2017). Does productivity of Islamic banks endure progress or regress? empirical evidence using Data Envelopment Analysis based Malmquist Productivity Index. *Humanomics*, 33(1), 84–118.

Kar, A. K., & Rahman, S. (2018). Changes in Total Factor Productivity and efficiency of Microfinance Institutions in the Developing World: a non-parametric approach. *Economic Analysis and Policy*, 60, 103-11.

Kariuki, P. W. O. (2017). *Firm characteristics and financial intermediation efficiency of deposit taking saving and credit co-operative societies in Kenya* (Doctoral dissertation, COHRED, JKUAT).

King, R., & Levine, R. (1993). Finance and growth: schumpeter might be right. *Quarterly Journal of Economics*, 108, 707-737.

Koetter, M. (2006). The stability of efficiency ranking when risk-preferences and objectives are diferente. Deutsche Bundes Bank Discussion Paper series 2: Banking and Financial Studies. Deutsche Bundesbank Research Centre, Frankfurt am Main.

Koopmans, T. C. (1951). An analysis of production as an efficient combination of activities. In: Koopmans, T. C. (Ed.). *Activity analysis of production and allocation*. Wiley, New York: Cowles Comission for Research in Economics, Monograph, 13.

Kopp, R. J., & Diewert, W. E. (1982). The decomposition of frontier cost function deviations into measures of technical and allocative efficiency. *Journal of Econometrics*, 19(2-3), 319-331.

Klemkosky, R.C. (2013). Financial system Fragility. *Business Horizons*, 56, 675-683.

KnechteL, M. R. (2014). *Metodologia da pesquisa em educação: uma abordagem teórico-prática dialogada*. Curitiba, PR: Intersaberes.

Lee, G., Yu, M.-M., & Wang, L.-Ch. (2012). DEA-based integrated relationship of Returns to Scale - An Application to Road Maintenance in Taiwan. *Journal of Civil Engineering and Management*, 18(5), 709–723.

Lee, V. P. (1930). Country banking efficiency and the movement for concentration of management. *The Journal of Land & Public Utility Economics*, 6(1), 26–37.

Leite, K. V., & Reis, M. (2013). O Acordo de Capitais de Basileia III: Mais do mesmo? *Revista Economia*, 14(1) 159-87.

Lemequezani, H. I. (2020). Assessing productivity and efficiency in the Mozambican Banking Sector. Dissertação (Mestrado em Estatística e Gestão de informação), Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação, Lisboa, 66.

Levine, R. (1997). Financial development and economic growth: views and agenda. *Journal of Economic Literature*, 35, 688-726.

Lin, T.T., Lee, C.-C., & Chiu, T.-F. (2009). Application of DEA in analyzing a bank's operating performance. *Expert Systems with Applications*, 36(5), 8883-8891.

Liu, S.T. (2009). Slacks-based efficiency measures for predicting bank performance. *Expert Systems with Applications*, 36 (2), 2813-2818.

Liu, S. T. (2010). Measuring and categorizing technical efficiency and productivity change of commercial banks in Taiwan. *Expert systems with applications, Amsterdam*, 37(4), 2783-2789.

Macanda, N. P. (2015). Eficiência dos Bancos Angolanos. Dissertação do Mestrado, 158.

Macoris, L. S., Salgado Júnior, A. P., & Falsarella Júnior, E. (2015). The different approaches of banking efficiency: a Meta-Analysis. In: International Conference on Data Envelopment Analysis, 13.

Martínez-Campillo, A., Fernández-Santos, Y., & Sierra-Fernández, M. Del P. (2018). How well have social economy financial institutions performed during the crisis period? Exploring financial and social efficiency in Spanish credit unions. *Journal of Business Ethics*, 151(2), 319–336.

Matarazzo, D. C. (2010). Análise financeira de balanços. São Paulo: Atlas, 7.

Matthews, K. & Ismail, M. (2006), "Efficiency and productivity growth of domestic and foreign commercial banks in Malaysia", working paper, Cardiff University, Cardiff.

Matthews, K. G. P.; & Thompson, J. (2005). The economics of banking. Chichester: John Wiley & Sons Ltd.

Mendonça, A. R. R., & Deos, S. (2020). Regulação bancária: uma análise de sua dinâmica por ocasião dos dez anos da crise financeira global. *Revista de Economia Contemporânea*, 24(2), 1-26.

Maudos, J., & Pastor, J.M. (2003). Cost and profit efficiency in the Spanish Banking Sector (1985–1996): A non-parametric approach. *Applied Financial Economics*, 13, 1–12.

Maudos, J., Pastor, J., Perez, F., & Quesada, J. (2002). 'Cost and profit efficiency in european banks'. *Journal of International Finance Markets Institution and Money*, 12, 33-58.

Maximiano, A. C. A. (2006). Teoria geral da administração: da revolução Urbana a revolução digital - 4a ed. São Paulo.

Meeusen W., & Van den Broeck, J. (1977). Efficiency estimation from Cobb-Douglas production functions with composed error. *International Economic Review*, 18, 435–444.

Mello, J. C. B. S., Meza, L.A., Gomes, L. G., & Neto, L.B. (2005). Curso de análise de envoltória de dados. Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, XXXVIII, Gramado, 520-2.547.

Mendonça, D.H. (2012). “O compartilhamento de informações positivas como instrumento de redução da assimetria de informação na concessão do crédito bancário no Brasil”. Dissertação (Mestrado), PUC, São Paulo.

Mester, L. J. (1997). Measuring efficiency at U.S. Banks: accounting for heterogeneity is important. *European Journal of Operational Research*, 98(2), 230-242.

Métier, M. (2002). Avaliação do Sistema Financeiro Moçambicano. Maputo.

Meza, L. A.; Biondi Neto, L. B.; Ribeiro, P. G. (2005). SIAD V.2.0 – Sistema integrado de apoio a decisão: uma implementação de modelos de análise envoltória de dados e um método multicritério. In: Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, 37.

Milioni A. Z., & Alves, L. B. (2013). Ten years of research on parametric Data Envelopment Analysis. *Pesquisa Operacional*, 33(1), 89-104.

Mishkin, F. S., & Eakins, S. G. (2012). Financial markets and institutions (Global Edition ed.). Essex: Pearson Education Limited.

Moçambique (1975). Constituição da República. Recuperado em 23 de Maio de 2022: <https://cedis.fd.unl.pt/wp-content/uploads/2016/02/Const-Moc-75.pdf>

Moçambique (1991). Constituição da República. Recuperado 23 de Maio de 2022: <https://cedis.fd.unl.pt/wp-content/uploads/2016/01/Const-19901.pdf>

Moçambique (1992). Lei nº 1/92, de 03 de Janeiro Define a natureza os objetivos e função de Bancos de Moçambique como Banco Central da República de Moçambique. II SÉRIE — Número 153.

Moçambique (2020). Lei das Instituições de Crédito e Sociedades Financeiras. 31 de Dezembro de 2020. I SÉRIE — Número 250.

Nabavi-Pelesaraei, A., Abdi, R., Rafiee, S., & Taromi, K. (2014). “Applying Data Envelopment Analysis approach to improve energy efficiency and reduce greenhouse gas emission of rice production” *Engineering in Agriculture, Environment and Food*. 7(4).

Nigmonov, A. (2010). Bank performance and efficiency in Uzbekistan. *Eurasian Journal of Business and Economics*, 3(5), 1–25.

Noulas, A. G. (1997). Productivity growth in the Hellenic Banking Industry: State versus private banks. *Applied Financial Economics*, 7, 223-228.

Pagano, M. (1993). Financial markets and growth: An Overview. *European Economic Review*, 37, 613-623.

Paradi, J. C., & Zhu, H. (2013). A survey on bank branch efficiency and performance research with Data Envelopment Analysis. *Omega (United Kingdom)*, 41(1), 61-79.

Pastor, J. T., Ruiz, J. L., & Sirvent, I. (1999). An enhanced DEA Russell graph efficiency measure. *European Journal of Operational Research*, 115, 596-607.

Pavković, A., Cesarec, A., & Stojanović, A. (2018). Profitability and efficiency of the Croatian Banking Sector: impact of bank size. *International Journal of Trade and Global Markets*, 11, (4).

Pedrosa, P. A. E. (2014). Eficiência Bancária no Brasil: uma análise por envoltória de dados. Dissertação (Mestrado em Economia), Universidade Nacional de Brasília, Brasil, 77.

Penikas, H. (2015). History of banking regulation as developed by the Basel Committee on Banking Supervision 1974-2014. *Estabilidad financiera*. N° 28 (mayo 2015), p. 9-47.

Pereira, P. I. A. (2015). O Acordo de Basileia II – Gestão do Risco Operacional. Dissertação (Mestrado em Contabilidade e Finanças), Instituto Superior de Contabilidade e Administração do Porto – Porto, 75.

Périco, A. E., Rebelatto, D. A. D. N., & Santana, N. B. (2008). Eficiência bancária: os maiores bancos são os mais eficientes? Uma Análise por Envoltória de Dados. *Gestão & Produção*, 15(2), 421–431.

Pesente, R. (2019). Mercados financeiros. Superintendência de Educação a Distância, Faculdade de Ciências Contábeis, Salvador: UFBA.

Robinson, J. (1952). The rate of interest and other essays. London: Macmillan.

Rodrigues, M. L. (2018). Eficiência dos Bancos Comerciais no Brasil: uma abordagem utilizando DEA. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e de Manufatura), Universidade Estadual de Campinas, Limeira, 151.

Roesch, S. M. A., Becker, G. V., & Mello, M. I. (1999). Projetos de estágio e de pesquisa em administração: guia para estágios trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso, São Paulo: Atlas, 2.

Rosano-Peña, C., Albuquerque, P. H. M., & Daher, C. E. (2012). Dinâmica da produtividade e eficiência dos gastos na Educação dos Municípios Goianos. *Revista de Administração Contemporânea*, 16(6), 845– 865.

Rose, P. S. (2000). Money and capital markets: financial institution and instruments in a global marketplace. New York: McGraw Hill.

Rhodus, W. T., Baldwin, E. D., & Henderson, D. R. (1989). Pricing accuracy and efficiency in a pilot electronic hog market. *American Journal of Agricultural Economics*, 71(4), 874-882.

Sahoo, S. (2014). financial intermediation and growth: bank-based versus market-based systems. *The Journal of Applied Economic Research*, 8(2), 93-114.

Sealey, C., & Lindley, J. (1977). Inputs, outputs and a theory of production and cost of depository financial institutions. *Journal of Finance*, Hoboken, 32(4), 1251-1266.

Sathye, M. (2003). Efficiency of banks in a developing economy: the case of Índia. *European Journal of Operational Research, Elseview*, North Holland, 148, 662-671.

Seiford, L., & Zhu, J. (1999). Profitability and marketability of the top 55 US commercial banks manage. *Sci*, 45, 1270-1288.

Senesombath, V., & Sukcharoensin, S. (2020). Evaluating the operating efficiency of commercial banking sector in LAO PDR, *Journal of Global Business Review*, 22, (2).

Siddiqi, A. H. (2003). Practice and law of banking in Pakistan. Karachi: Royal Book Company, 7.

Silva, E. N da., & Porto Júnior, S. da S. (2006). Sistema financeiro e crescimento econômico: uma aplicação de regressão quantifica. *Econ. Apl*, 10(3), 425-442.

Sufian, F. (2009). Determinants of bank efficiency during unstable macroeconomic environment: Empirical evidence from Malaysia. *Research in International Business and Finance*, 23, 54–77.

Sufian, F., & Habibullah, M. S. (2010). Developments in the efficiency of the Thailand banking sector: a DEA Approach. *International Journal of Development Issues*, 9(3), 226-245.

Sufian, F. (2015). Determinants of Malaysian bank efficiency: evidence from bootstrap Data Envelopment Analysis. *International Journal of Applied Nonlinear Science*, 2(1–2), 100–119.

Schmidt, P., & Sickles, R. C. (1984). Production frontiers and panel data. *Journal of Business & Economic Statistics*, 2(4), 367-374.

Schure, P., Wagenvoort, R., & OB'rien, D. (2004). The Efficiency and the conduct of Europe and Banks: developments after 1992. *Review of Financial Economics*, 13(4), 371–396.

Stiglitz, J. (1993). "The role of the State in Financial Markets". Proceedings of the World Bank Annual Conference on Development Economics, 1993. Suplemento da The World Bank Economic Review e da World Bank Research Observer.

Staub, R. B., Silva e Souza, G., & Tabak, B. M. (2010). Evolution of bank efficiency in Brazil: a DEA approach. *European Journal of Operational Research*, 202(1), 204–213.

Sturm, J., & Williams, B. (2004). Foreign bank entry, deregulation and bank efficiency: Lessons from the Australian experience. *Journal of Banking & Finance*, v. 28(7), 1775-1799.

Tadesse, S. (2002). Financial architecture and economic performance: international evidence. *Journal of Financial Intermediation*, 11, 429-454.

Tamatam, R., Dutta, P., Dutta, G., & Lessman S. (2019). Efficiency analysis of Indian banking industry over the period 2008–2017 using Data Envelopment Analysis. *Benchmarking: An International Journal*, 26(8), 2417-2442.

Titko, J., Stankevičienė, J., & Lāce, N. (2014). Measuring bank efficiency: DEA application. *Technological and Economic Development of Economy*, 20(4), 739–757.

Tucci A. E. M. (2001). Imperfeição do mercado financeiro: Causas, consequências e o caso japonês. Dissertação (Mestrado em Economia), Universidade de Rio Grande de Sul, Brasil.

Tulkens, H. (1993). "On FDH efficiency analysis: some methodological issues and applications to retail banking, courts, and urban transit", *The Journal of Productivity Analysis*, 4(1/2), 183-210.

Thakor, A.V. (1996). The design of financial systems: an overview. *Journal of Banking & Finance*, 20, 917-948.

Thiollent, M. J. M. (2009). Pesquisa-ação nas organizações. 2.ed. São Paulo: Atlas.
Wanke, P., & Barros, C. (2014). Two-stage DEA: an application to major Brazilian banks. *Expert Systems with Applications*, 41(5), 2337–2344.

Wanke, P., C.P. Barros, C.P., & Emrouznejad, A. (2016). Assessing productive efficiency of banks using integrated Fuzzy-DEA and bootstrapping: a case of Mozambican banks. *Eur. J. Oper. Res.* 249, 378–389.

Winsten, C. B. (1957). Discussion on Mr. Farrell's paper. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120, 282–284.

Yimga, J. (2018). Microfinance expansion and its effects on cost efficiency. 1062-9769.

Yin, Z., Yu, Y., Huang, J. (2018). Evaluation and evolution of bank efficiency considering heterogeneity technology: An empirical study from China. *PLoS ONE*, San Francisco, 14, (4).

Zahra, N., & Darwanto, D. (2019). The determinant of banking efficiency (Data Envelopment Analysis based on intermediation approach), *Jurnal Ekonomi Pembangunan: Kajian Masalah Ekonomi dan Pembangunan*, 20(1), 87-99.

Zavadska, D. (2018). Determining the role of banks in the financing of innovative development processes of the economy. *Baltic Journal of Economic Studie*, 4, 68-73.

Zhu, J. (2014). Quantitative models for performance evaluation and. Springer International Publishing - US. *Benchmarking*, 126(2).

APÊNDICE A: Correlações das variáveis explicativas de Eficiência
Inputs

	2012			2013			2014		
Var	DT	DP	DJ	DT	DP	DJ	DT	DP	DJ
DT	1000	,674**	,647**	1000	,803**	,656**	1000	,824**	,632**
DP	,674**	1000	,856**	,803**	1000	,879**	,824**	1000	,891**
DJ	,647**	,856**	1000	,656**	,879**	1000	,632**	,891**	1000
	2015			2016			2017		
Var	DT	DP	DJ	DT	DP	DJ	DT	DP	DJ
DT	1000	,912**	,812**	1000	,888**	,797**	1000	,779**	,759**
DP	,912**	1000	,909**	,888**	1000	,844**	,779**	1000	,894**
DJ	,812**	,909**	1000	,797**	,844**	1000	,759**	,894**	1000
	2018			2019			2020		
Var	DT	DP	DJ	DT	DP	DJ	DT	DP	DJ
DT	1000	,903**	,862**	1000	,912**	,865**	1000	,556*	,432
DP	,903**	1000	,841**	,912**	1000	,838**	,556*	1000	,797**
DJ	,862**	,841**	1000	,865**	,838**	1000	,432	,797**	1000

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Outputs

	2012		2013		2014		2015		2016	
Var	ET	RJ								
ET	1000	,771**	1000	,891**	1000	,806**	1000	,953**	1000	,974**
RJ	,771**	1000	,891**	1000	,806**	1000	,953**	1000	,974**	1000
	2017		2018		2019		2020			
Var	ET	RJ	ET	RJ	ET	RJ	ET	RJ		
ET	1000	,959**	1000	,918**	1000	,915**	1000	,847**		
RJ	,959**	1000	,918**	1000	,915**	1000	,847**	1000		

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

APÊNDICE B: Resultados de Alvos

Alvos	2012					2013					2014		
	DMU1 (efic:1,000000)					DMU1 (efic:1,000000)					DMU1 (efic:1,000000)		
Variável	Atual	Radial	Folga	Alvo	Atual	Radial	Folga	Alvo	Atual	Radial	Folga	Alvo	
Input1	24,710,000	24,710,000	0,000000	24,710,000	24,910,000	24,910,000	0,000000	24,910,000	25,100,000	25,100,000	0,000000	25,100,000	
Input2	21,240,000	21,240,000	0,000000	21,240,000	21,300,000	21,300,000	0,000000	21,300,000	21,330,000	21,330,000	0,000000	21,330,000	
Input3	21,620,000	21,620,000	0,000000	21,620,000	21,550,000	21,550,000	0,000000	21,550,000	21,760,000	21,760,000	0,000000	21,760,000	
Output1	24,620,000	24,620,000	0,000000	24,620,000	24,730,000	24,730,000	0,000000	24,730,000	24,830,000	24,830,000	0,000000	24,830,000	
Output2	22,720,000	22,720,000	0,000000	22,720,000	22,720,000	22,720,000	0,000000	22,720,000	22,850,000	22,850,000	0,000000	22,850,000	
	DMU2 (eficiência:0,960897)					DMU2 (eficiência:0,963413)					DMU2 (eficiência:0,983061)		
Input1	23,120,000	22,215,939	3,969,097	18,246,841	23,240,000	22,389,722	3,730,520	18,659,202	23,380,000	22,983,971	0,000000	22,983,971	
Input2	20,300,000	19,506,209	0,000000	19,506,209	20,570,000	19,817,409	0,000000	19,817,409	20,350,000	20,005,295	0,000000	20,005,295	
Input3	19,960,000	19,179,504	0,000000	19,179,504	19,860,000	19,133,385	0,000000	19,133,385	19,820,000	19,484,273	0,000000	19,484,273	
Output1	22,700,000	22,700,000	0,000000	22,700,000	23,070,000	23,070,000	0,000000	23,070,000	23,310,000	23,310,000	0,000000	23,310,000	
Output2	20,970,000	20,970,000	0,116771	21,086,771	20,870,000	20,870,000	0,290590	21,160,590	21,030,000	21,030,000	0,154129	21,184,129	
	DMU3 (eficiência:1,000000)					DMU3 (eficiência:1,000000)					DMU3 (eficiência:1,000000)		
Input1	24,280,000	24,280,000	0,000000	24,280,000	24,300,000	24,300,000	0,000000	24,300,000	24,370,000	24,370,000	0,000000	24,370,000	
Input2	20,930,000	20,930,000	0,000000	20,930,000	21,100,000	21,100,000	0,000000	21,100,000	21,200,000	21,200,000	0,000000	21,200,000	
Input3	19,950,000	19,950,000	0,000000	19,950,000	19,150,000	19,150,000	0,000000	19,150,000	19,410,000	19,410,000	0,000000	19,410,000	
Output1	24,090,000	24,090,000	0,000000	24,090,000	24,220,000	24,220,000	0,000000	24,220,000	24,230,000	24,230,000	0,000000	24,230,000	
Output2	21,750,000	21,750,000	0,000000	21,750,000	21,670,000	21,670,000	0,000000	21,670,000	21,770,000	21,770,000	0,000000	21,770,000	
	DMU4 (eficiência:1,000000)					DMU4 (eficiência:1,000000)					DMU4 (eficiência:1,000000)		
Input1	24,820,000	24,820,000	0,000000	24,820,000	25,020,000	25,020,000	0,000000	25,020,000	25,190,000	25,190,000	0,000000	25,190,000	
Input2	21,010,000	21,010,000	0,000000	21,010,000	21,230,000	21,230,000	0,000000	21,230,000	21,380,000	21,380,000	0,000000	21,380,000	
Input3	21,910,000	21,910,000	0,000000	21,910,000	21,890,000	21,890,000	0,000000	21,890,000	22,010,000	22,010,000	0,000000	22,010,000	
Output1	24,540,000	24,540,000	0,000000	24,540,000	24,680,000	24,680,000	0,000000	24,680,000	24,950,000	24,950,000	0,000000	24,950,000	
Output2	22,430,000	22,430,000	0,000000	22,430,000	22,500,000	22,500,000	0,000000	22,500,000	22,700,000	22,700,000	0,000000	22,700,000	
	DMU5 (eficiência:0,988807)					DMU5 (eficiência:0,989845)					DMU5 (eficiência:0,992708)		

)))		
Input1	20,360,000	20,132,106	3,990,880	16,141,225	20,380,000	20,173,032	1,553,082	18,619,950	20,600,000	20,449,793	0,000000	20,449,793
Input2	18,530,000	18,322,589	0,000000	18,322,589	18,570,000	18,381,413	0,000000	18,381,413	18,670,000	18,533,866	0,000000	18,533,866
Input3	18,280,000	18,075,387	0,255621	17,819,766	17,930,000	17,747,912	0,140720	17,607,193	17,990,000	17,858,824	0,473138	17,385,686
Output1	20,500,000	20,500,000	0,000000	20,500,000	20,550,000	20,550,000	0,000000	20,550,000	20,800,000	20,800,000	0,000000	20,800,000
Output2	19,620,000	19,620,000	0,000000	19,620,000	19,630,000	19,630,000	0,000000	19,630,000	19,750,000	19,750,000	0,000000	19,750,000
	DMU6 (eficiência:1,000000)					DMU6 (eficiência:1,000000)				DMU6 (eficiência:1,000000)		
)))		
Input1	18,030,000	18,030,000	0,000000	18,030,000	18,050,000	18,050,000	0,000000	18,050,000	21,950,000	21,950,000	0,000000	21,950,000
Input2	18,150,000	18,150,000	0,000000	18,150,000	18,300,000	18,300,000	0,000000	18,300,000	18,510,000	18,510,000	0,000000	18,510,000
Input3	10,510,000	10,510,000	0,000000	10,510,000	13,200,000	13,200,000	0,000000	13,200,000	17,450,000	17,450,000	0,000000	17,450,000
Output1	20,180,000	20,180,000	0,000000	20,180,000	20,410,000	20,410,000	0,000000	20,410,000	21,690,000	21,690,000	0,000000	21,690,000
Output2	19,060,000	19,060,000	0,000000	19,060,000	19,250,000	19,250,000	0,000000	19,250,000	19,670,000	19,670,000	0,000000	19,670,000
	DMU7 (eficiência:0,976521)					DMU7 (eficiência:0,980329)				DMU6 (eficiência:1,000000)		
)))		
Input1	22,440,000	21,913,142	5,654,731	16,258,412	22,760,000	22,312,293	5,771,008	16,541,285	23,130,000	22,794,705	5,482,997	17,311,707
Input2	19,600,000	19,139,821	0,000000	19,139,821	19,710,000	19,322,289	0,000000	19,322,289	19,910,000	19,621,382	0,000000	19,621,382
Input3	19,390,000	18,934,752	0,000000	18,934,752	19,780,000	19,390,912	0,044527	19,346,386	19,970,000	19,680,512	0,091569	19,588,943
Output1	22,310,000	22,310,000	0,000000	22,310,000	22,650,000	22,650,000	0,000000	22,650,000	23,010,000	23,010,000	0,000000	23,010,000
Output2	19,590,000	19,590,000	1,224,743	20,814,743	20,460,000	20,460,000	0,531767	20,991,767	20,800,000	20,800,000	0,638211	21,438,211
	DMU8 (eficiência:0,980713)					DMU8 (eficiência:0,974134)				DMU8 (eficiência:0,979083)		
)))		
Input1	22,340,000	21,909,120	7,711,862	14,197,258	22,650,000	22,064,133	6,587,440	15,476,693	22,880,000	22,401,419	0,000000	22,401,419
Input2	19,060,000	18,692,382	0,000000	18,692,382	19,570,000	19,063,800	0,000000	19,063,800	19,590,000	19,180,236	0,000000	19,180,236
Input3	19,510,000	19,133,703	0,525088	18,608,615	19,210,000	18,713,112	0,000000	18,713,112	18,680,000	18,289,271	0,000000	18,289,271
Output1	21,800,000	21,800,000	0,000000	21,800,000	22,330,000	22,330,000	0,000000	22,330,000	22,400,000	22,400,000	0,000000	22,400,000
Output2	20,120,000	20,120,000	0,279252	20,399,252	20,240,000	20,240,000	0,472322	20,712,322	16,050,000	16,050,000	4,274,898	20,324,898
	DMU9 (eficiência:1,000000)					DMU9 (eficiência:0,988296)				DMU9 (eficiência:0,991340)		
)))		
Input1	16,190,000	16,190,000	0,000000	16,190,000	23,230,000	22,958,113	4,620,844	18,337,269	23,670,000	23,465,017	4,122,822	19,342,195
Input2	19,720,000	19,720,000	0,000000	19,720,000	19,960,000	19,726,386	0,000000	19,726,386	20,250,000	20,074,634	0,000000	20,074,634
Input3	20,320,000	20,320,000	0,000000	20,320,000	20,440,000	20,200,768	0,315587	19,885,181	20,930,000	20,748,745	0,535818	20,212,927
Output1	22,980,000	22,980,000	0,000000	22,980,000	23,080,000	23,080,000	0,000000	23,080,000	23,510,000	23,510,000	0,000000	23,510,000
Output2	20,850,000	20,850,000	0,000000	20,850,000	21,060,000	21,060,000	0,251245	21,311,245	21,420,000	21,420,000	0,343415	21,763,415
	DMU10 (eficiência:0,969572)					DMU10 (eficiência:0,989314)				DMU10 (eficiência:0,989805)		
Input1	20,130,000	19,517,478	3,316,710	16,200,768	20,400,000	20,182,001	4,012,896	16,169,105	20,530,000	20,320,705	0,482598	19,838,107
Input2	18,030,000	17,481,377	0,000000	17,481,377	18,030,000	17,837,327	0,000000	17,837,327	18,110,000	17,925,376	0,000000	17,925,376

Input3	16,580,000	16,075,498	0,000000	16,075,498	17,050,000	16,867,800	0,000000	16,867,800	17,130,000	16,955,366	0,328089	16,627,277
Output1	19,660,000	19,660,000	0,000000	19,660,000	20,080,000	20,080,000	0,000000	20,080,000	20,220,000	20,220,000	0,000000	20,220,000
Output2	17,630,000	17,630,000	0,015096	17,645,096	17,770,000	17,770,000	0,270965	18,040,965	17,940,000	17,940,000	0,000000	17,940,000
	DMU11 (eficiência:0,999492)					DMU11 (eficiência:0,998533)				DMU11 (eficiência:1,000000)		
Input1	19,110,000	19,100,299	1,306,863	17,793,436	19,160,000	19,131,884	0,000000	19,131,884	19,290,000	19,290,000	0,000000	19,290,000
Input2	17,800,000	17,790,964	0,000000	17,790,964	18,010,000	17,983,572	0,000000	17,983,572	18,150,000	18,150,000	0,000000	18,150,000
Input3	15,940,000	15,931,908	0,000000	15,931,908	16,290,000	16,266,096	0,000000	16,266,096	16,550,000	16,550,000	0,000000	16,550,000
Output1	19,270,000	19,270,000	0,000000	19,270,000	19,340,000	19,340,000	0,410802	19,750,802	19,630,000	19,630,000	0,000000	19,630,000
Output2	18,420,000	18,420,000	0,000000	18,420,000	18,620,000	18,620,000	0,000000	18,620,000	18,700,000	18,700,000	0,000000	18,700,000
	DMU12 (eficiência:0,890977)					DMU12 (eficiência:1,000000)				DMU12 (eficiência:0,971883)		
Input1	22,320,000	19,886,596	0,462001	19,424,595	15,660,000	15,660,000	0,000000	15,660,000	15,830,000	15,384,908	0,000000	15,384,908
Input2	21,820,000	19,441,108	0,000000	19,441,108	19,340,000	19,340,000	0,000000	19,340,000	19,550,000	19,000,313	0,000000	19,000,313
Input3	19,610,000	17,472,050	0,000000	17,472,050	19,870,000	19,870,000	0,000000	19,870,000	19,990,000	19,427,941	0,745692	18,682,250
Output1	22,400,000	22,400,000	0,000000	22,400,000	22,570,000	22,570,000	0,000000	22,570,000	15,680,000	15,680,000	6,498,618	22,178,618
Output2	20,500,000	20,500,000	0,319853	20,819,853	20,650,000	20,650,000	0,000000	20,650,000	16,120,000	16,120,000	4,574,163	20,694,163
	DMU13 (eficiência:1,000000)					DMU13 (eficiência:1,000000)				DMU13 (eficiência:1,000000)		
Input1	17,260,000	17,260,000	0,000000	17,260,000	17,380,000	17,380,000	0,000000	17,380,000	17,510,000	17,510,000	0,000000	17,510,000
Input2	16,670,000	16,670,000	0,000000	16,670,000	16,990,000	16,990,000	0,000000	16,990,000	17,280,000	17,280,000	0,000000	17,280,000
Input3	15,050,000	15,050,000	0,000000	15,050,000	15,400,000	15,400,000	0,000000	15,400,000	15,720,000	15,720,000	0,000000	15,720,000
Output1	18,290,000	18,290,000	0,000000	18,290,000	18,390,000	18,390,000	0,000000	18,390,000	18,600,000	18,600,000	0,000000	18,600,000
Output2	15,810,000	15,810,000	0,000000	15,810,000	15,940,000	15,940,000	0,000000	15,940,000	16,030,000	16,030,000	0,000000	16,030,000
	DMU14 (eficiência:0,950209)					DMU14 (eficiência:0,992895)				DMU14 (eficiência:0,991231)		
Input1	20,580,000	19,555,293	2,635,598	16,919,695	20,650,000	20,503,282	0,930107	19,573,174	20,720,000	20,538,305	1,121,430	19,416,875
Input2	17,780,000	16,894,709	0,000000	16,894,709	18,100,000	17,971,399	0,000000	17,971,399	18,360,000	18,199,000	0,000000	18,199,000
Input3	18,530,000	17,607,366	2,161,964	15,445,402	18,610,000	18,477,776	1,626,411	16,851,365	18,710,000	18,545,931	1,901,431	16,644,500
Output1	18,680,000	18,680,000	0,000000	18,680,000	19,180,000	19,180,000	0,481672	19,661,672	19,590,000	19,590,000	0,116562	19,706,562
Output2	15,800,000	15,800,000	0,519917	16,319,917	18,640,000	18,640,000	0,000000	18,640,000	18,840,000	18,840,000	0,000000	18,840,000
	DMU15 (eficiência:1,000000)					DMU15 (eficiência:1,000000)				DMU15 (eficiência:1,000000)		
Input1	14,110,000	14,110,000	0,000000	14,110,000	14,620,000	14,620,000	0,000000	14,620,000	15,200,000	15,200,000	0,000000	15,200,000
Input2	18,750,000	18,750,000	0,000000	18,750,000	18,890,000	18,890,000	0,000000	18,890,000	19,150,000	19,150,000	0,000000	19,150,000
Input3	18,710,000	18,710,000	0,000000	18,710,000	18,770,000	18,770,000	0,000000	18,770,000	18,940,000	18,940,000	0,000000	18,940,000
Output1	21,900,000	21,900,000	0,000000	21,900,000	22,190,000	22,190,000	0,000000	22,190,000	22,490,000	22,490,000	0,000000	22,490,000
Output2	20,530,000	20,530,000	0,000000	20,530,000	20,650,000	20,650,000	0,000000	20,650,000	21,100,000	21,100,000	0,000000	21,100,000

	DMU16 (eficiência:1,000000)					DMU16 (eficiência:1,000000)					DMU16 (eficiência:1,000000)				
	2015	2015	2015	2015	2015	2016	2016	2016	2016	2016	2017	2017	2017	2017	
Input1	22,110,000	22,110,000	0,000000	22,110,000	22,140,000	22,140,000	0,000000	22,140,000	22,190,000	22,190,000	0,000000	22,190,000	22,190,000	22,190,000	
Input2	19,060,000	19,060,000	0,000000	19,060,000	19,120,000	19,120,000	0,000000	19,120,000	19,270,000	19,270,000	0,000000	19,270,000	19,270,000	19,270,000	
Input3	18,410,000	18,410,000	0,000000	18,410,000	18,550,000	18,550,000	0,000000	18,550,000	18,710,000	18,710,000	0,000000	18,710,000	18,710,000	18,710,000	
Output1	18,410,000	18,410,000	0,000000	18,410,000	21,150,000	21,150,000	0,000000	21,150,000	21,380,000	21,380,000	0,000000	21,380,000	21,380,000	21,380,000	
Output2	21,600,000	21,600,000	0,000000	21,600,000	21,800,000	21,800,000	0,000000	21,800,000	21,900,000	21,900,000	0,000000	21,900,000	21,900,000	21,900,000	
Alvos															
	DMU1 (eficiência:1,000000)					DMU1 (eficiência:1,000000)					DMU1 (eficiência:1,000000)				
Input1	25,260,000	25,260,000	0,000000	25,260,000	25,380,000	25,380,000	0,000000	25,380,000	25,340,000	25,340,000	0,000000	25,340,000	25,340,000	25,340,000	
Input2	21,430,000	21,430,000	0,000000	21,430,000	21,640,000	21,640,000	0,000000	21,640,000	21,700,000	21,700,000	0,000000	21,700,000	21,700,000	21,700,000	
Input3	22,010,000	22,010,000	0,000000	22,010,000	22,330,000	22,330,000	0,000000	22,330,000	22,840,000	22,840,000	0,000000	22,840,000	22,840,000	22,840,000	
Output1	25,010,000	25,010,000	0,000000	25,010,000	25,220,000	25,220,000	0,000000	25,220,000	24,990,000	24,990,000	0,000000	24,990,000	24,990,000	24,990,000	
Output2	22,970,000	22,970,000	0,000000	22,970,000	23,410,000	23,410,000	0,000000	23,410,000	23,750,000	23,750,000	0,000000	23,750,000	23,750,000	23,750,000	
	DMU2 (eficiência:0,968987)					DMU2 (eficiência:0,995329)					DMU2 (eficiência:0,992216)				
Input1	23,560,000	22,829,334	0,000000	22,829,334	23,740,000	23,629,106	0,398002	23,231,105	23,790,000	23,604,813	0,000000	23,604,813	23,604,813	23,604,813	
Input2	20,930,000	20,280,898	0,000000	20,280,898	20,850,000	20,752,606	0,000000	20,752,606	21,080,000	20,915,908	0,000000	20,915,908	20,915,908	20,915,908	
Input3	20,000,000	19,379,740	0,000000	19,379,740	20,280,000	20,185,269	0,000000	20,185,269	21,110,000	20,945,674	0,000000	20,945,674	20,945,674	20,945,674	
Output1	23,180,000	23,180,000	0,370140	23,550,140	23,460,000	23,460,000	0,329157	23,789,157	23,200,000	23,200,000	0,372183	23,572,183	23,572,183	23,572,183	
Output2	21,420,000	21,420,000	0,000000	21,420,000	21,920,000	21,920,000	0,000000	21,920,000	22,430,000	22,430,000	0,000000	22,430,000	22,430,000	22,430,000	
	DMU3 (eficiência:1,000000)					DMU3 (eficiência:1,000000)					DMU3 (eficiência:1,000000)				
Input1	24,630,000	24,630,000	0,000000	24,630,000	24,840,000	24,840,000	0,000000	24,840,000	24,920,000	24,920,000	0,000000	24,920,000	24,920,000	24,920,000	
Input2	21,410,000	21,410,000	0,000000	21,410,000	21,620,000	21,620,000	0,000000	21,620,000	21,870,000	21,870,000	0,000000	21,870,000	21,870,000	21,870,000	
Input3	19,890,000	19,890,000	0,000000	19,890,000	20,680,000	20,680,000	0,000000	20,680,000	21,640,000	21,640,000	0,000000	21,640,000	21,640,000	21,640,000	
Output1	24,580,000	24,580,000	0,000000	24,580,000	24,640,000	24,640,000	0,000000	24,640,000	24,300,000	24,300,000	0,000000	24,300,000	24,300,000	24,300,000	
Output2	21,920,000	21,920,000	0,000000	21,920,000	22,550,000	22,550,000	0,000000	22,550,000	23,200,000	23,200,000	0,000000	23,200,000	23,200,000	23,200,000	
	DMU4 (eficiência:1,000000)					DMU4 (eficiência:1,000000)					DMU4 (eficiência:1,000000)				
Input1	25,440,000	25,440,000	0,000000	25,440,000	25,590,000	25,590,000	0,000000	25,590,000	25,600,000	25,600,000	0,000000	25,600,000	25,600,000	25,600,000	
Input2	21,680,000	21,680,000	0,000000	21,680,000	21,860,000	21,860,000	0,000000	21,860,000	22,000,000	22,000,000	0,000000	22,000,000	22,000,000	22,000,000	
Input3	22,280,000	22,280,000	0,000000	22,280,000	22,670,000	22,670,000	0,000000	22,670,000	23,200,000	23,200,000	0,000000	23,200,000	23,200,000	23,200,000	
Output1	25,130,000	25,130,000	0,000000	25,130,000	25,280,000	25,280,000	0,000000	25,280,000	25,270,000	25,270,000	0,000000	25,270,000	25,270,000	25,270,000	
Output2	22,890,000	22,890,000	0,000000	22,890,000	23,280,000	23,280,000	0,000000	23,280,000	23,720,000	23,720,000	0,000000	23,720,000	23,720,000	23,720,000	
	DMU5 (eficiência:0,991889)					DMU5 (eficiência:0,994419)					DMU5 (eficiência:0,993699)				
Input1	20,630,000	20,462,676	0,000000	20,462,676	20,500,000	20,385,584	0,934983	19,450,602	20,620,000	20,490,069	0,000000	20,490,069	20,490,069	20,490,069	

Input2	18,740,000	18,588,005	0,000000	18,588,005	18,790,000	18,685,128	0,000000	18,685,128	18,880,000	18,761,033	0,025140	18,735,893
Input3	18,220,000	18,072,222	0,557088	17,515,135	18,140,000	18,038,756	0,000000	18,038,756	18,270,000	18,154,877	0,000000	18,154,877
Output1	20,850,000	20,850,000	0,273717	21,123,717	20,780,000	20,780,000	0,239640	21,019,640	20,910,000	20,910,000	0,000000	20,910,000
Output2	19,830,000	19,830,000	0,000000	19,830,000	19,850,000	19,850,000	0,000000	19,850,000	19,880,000	19,880,000	0,025236	19,905,236
DMU6 (eficiência:1,000000)				DMU6 (eficiência:1,000000)				DMU6 (eficiência:1,000000)				
Input1	22,010,000	22,010,000	0,000000	22,010,000	19,660,000	19,660,000	0,000000	19,660,000	21,150,000	21,150,000	0,000000	21,150,000
Input2	18,680,000	18,680,000	0,000000	18,680,000	18,920,000	18,920,000	0,000000	18,920,000	18,950,000	18,950,000	0,000000	18,950,000
Input3	17,530,000	17,530,000	0,000000	17,530,000	18,580,000	18,580,000	0,000000	18,580,000	18,730,000	18,730,000	0,000000	18,730,000
Output1	21,950,000	21,950,000	0,000000	21,950,000	21,800,000	21,800,000	0,000000	21,800,000	21,640,000	21,640,000	0,000000	21,640,000
Output2	20,160,000	20,160,000	0,000000	20,160,000	20,300,000	20,300,000	0,000000	20,300,000	20,460,000	20,460,000	0,000000	20,460,000
DMU7 (eficiência:0,977854)				DMU7 (eficiência:0,986551)				DMU7 (eficiência:0,991154)				
Input1	23,410,000	22,891,565	0,691030	22,200,535	23,710,000	23,391,119	2,214,239	21,176,880	23,740,000	23,529,990	1,042,111	22,487,878
Input2	20,140,000	19,693,982	0,000000	19,693,982	20,380,000	20,105,905	0,000000	20,105,905	20,440,000	20,259,182	0,000000	20,259,182
Input3	20,010,000	19,566,861	0,000000	19,566,861	20,620,000	20,342,677	0,000000	20,342,677	21,290,000	21,101,663	0,000000	21,101,663
Output1	23,110,000	23,110,000	0,000000	23,110,000	23,390,000	23,390,000	0,000000	23,390,000	23,420,000	23,420,000	0,000000	23,420,000
Output2	21,020,000	21,020,000	0,363587	21,383,587	21,490,000	21,490,000	0,228690	21,718,690	21,990,000	21,990,000	0,219390	22,209,390
DMU8 (eficiência:0,978971)				DMU8 (eficiência:0,975993)				DMU8 (eficiência:0,975154)				
Input1	23,060,000	22,575,069	0,000000	22,575,069	23,260,000	22,701,593	1,065,579	21,636,013	23,280,000	22,701,584	0,042289	22,659,296
Input2	20,050,000	19,628,367	0,000000	19,628,367	20,380,000	19,890,734	0,000000	19,890,734	20,480,000	19,971,153	0,000000	19,971,153
Input3	18,950,000	18,551,499	0,000000	18,551,499	20,190,000	19,705,295	0,000000	19,705,295	20,670,000	20,156,433	0,000000	20,156,433
Output1	22,760,000	22,760,000	0,127342	22,887,342	22,690,000	22,690,000	0,257700	22,947,700	22,210,000	22,210,000	0,612423	22,822,423
Output2	20,870,000	20,870,000	0,000000	20,870,000	21,300,000	21,300,000	0,000000	21,300,000	21,630,000	21,630,000	0,000000	21,630,000
DMU9 (eficiência:0,981112)				DMU9 (eficiência:0,968470)				DMU9 (eficiência:0,990575)				
Input1	24,010,000	23,556,506	1,533,020	22,023,485	23,610,000	22,865,571	1,763,257	21,102,315	24,060,000	23,833,223	0,743845	23,089,378
Input2	20,600,000	20,210,913	0,000000	20,210,913	20,730,000	20,076,379	0,000000	20,076,379	20,660,000	20,465,270	0,000000	20,465,270
Input3	21,350,000	20,946,747	0,236747	20,710,000	21,730,000	21,044,848	0,000000	21,044,848	21,430,000	21,228,012	0,000000	21,228,012
Output1	23,710,000	23,710,000	0,000000	23,710,000	23,620,000	23,620,000	0,000000	23,620,000	23,590,000	23,590,000	0,000000	23,590,000
Output2	21,670,000	21,670,000	0,388382	22,058,382	22,030,000	22,030,000	0,037493	22,067,493	22,110,000	22,110,000	0,265789	22,375,789
DMU10 (eficiência:0,989941)				DMU10 (eficiência:0,994376)				DMU10 (eficiência:0,999165)				
Input1	20,980,000	20,768,971	0,028853	20,740,117	20,930,000	20,812,287	1,995,507	18,816,780	21,220,000	21,202,281	1,259,714	19,942,566
Input2	18,480,000	18,294,117	0,000000	18,294,117	18,620,000	18,515,279	0,000000	18,515,279	18,560,000	18,544,502	0,000000	18,544,502
Input3	17,600,000	17,422,969	0,373704	17,049,265	18,310,000	18,207,022	0,000000	18,207,022	18,790,000	18,774,310	0,000000	18,774,310
Output1	20,670,000	20,670,000	0,000000	20,670,000	20,790,000	20,790,000	0,000000	20,790,000	20,750,000	20,750,000	0,000000	20,750,000

Output2	18,540,000	18,540,000	0,000000	18,540,000	19,190,000	19,190,000	0,640686	19,830,686	19,560,000	19,560,000	0,181886	19,741,886
	DMU11					DMU11				DMU11		
	(eficiência:1,000000)					(eficiência:1,000000)				(eficiência:1,000000)		
Input1	19,340,000	19,340,000	0,000000	19,340,000	19,410,000	19,410,000	0,000000	19,410,000	19,400,000	19,400,000	0,000000	19,400,000
Input2	18,230,000	18,230,000	0,000000	18,230,000	18,300,000	18,300,000	0,000000	18,300,000	18,350,000	18,350,000	0,000000	18,350,000
Input3	16,570,000	16,570,000	0,000000	16,570,000	16,800,000	16,800,000	0,000000	16,800,000	17,130,000	17,130,000	0,000000	17,130,000
Output1	19,580,000	19,580,000	0,000000	19,580,000	19,530,000	19,530,000	0,000000	19,530,000	19,620,000	19,620,000	0,000000	19,620,000
Output2	18,830,000	18,830,000	0,000000	18,830,000	18,920,000	18,920,000	0,000000	18,920,000	18,930,000	18,930,000	0,000000	18,930,000
	DMU12					DMU12				DMU12		
	(eficiência:0,985117)					(eficiência:0,987434)				(eficiência:1,000000)		
Input1	22,980,000	22,637,992	2,880,067	19,757,925	22,890,000	22,602,373	1,818,325	20,784,048	15,950,000	15,950,000	0,000000	15,950,000
Input2	19,650,000	19,357,552	0,000000	19,357,552	20,020,000	19,768,436	0,000000	19,768,436	19,760,000	19,760,000	0,000000	19,760,000
Input3	20,170,000	19,869,813	0,069813	19,800,000	20,050,000	19,798,060	0,000000	19,798,060	20,000,000	20,000,000	0,000000	20,000,000
Output1	22,800,000	22,800,000	0,000000	22,800,000	22,920,000	22,920,000	0,000000	22,920,000	22,410,000	22,410,000	0,000000	22,410,000
Output2	20,930,000	20,930,000	0,490249	21,420,249	21,120,000	21,120,000	0,172942	21,292,942	20,650,000	20,650,000	0,000000	20,650,000
	DMU13					DMU13				DMU13		
	(eficiência:1,000000)					(eficiência:0,997711)				(eficiência:1,000000)		
Input1	20,590,000	20,590,000	0,000000	20,590,000	20,920,000	20,872,122	2,308,609	18,563,513	21,070,000	21,070,000	0,000000	21,070,000
Input2	18,160,000	18,160,000	0,000000	18,160,000	18,480,000	18,437,706	0,000000	18,437,706	18,510,000	18,510,000	0,000000	18,510,000
Input3	16,980,000	16,980,000	0,000000	16,980,000	18,590,000	18,547,454	0,305591	18,241,864	19,160,000	19,160,000	0,000000	19,160,000
Output1	20,440,000	20,440,000	0,000000	20,440,000	20,660,000	20,660,000	0,000000	20,660,000	20,830,000	20,830,000	0,000000	20,830,000
Output2	17,840,000	17,840,000	0,000000	17,840,000	19,060,000	19,060,000	0,738889	19,798,889	19,670,000	19,670,000	0,000000	19,670,000
	DMU14					DMU14				DMU14		
	(eficiência:0,990201)					(eficiência:0,997560)				(eficiência:1,000000)		
Input1	20,730,000	20,526,863	0,484231	20,042,632	20,980,000	20,928,803	2,164,103	18,764,700	21,240,000	21,240,000	0,000000	21,240,000
Input2	18,530,000	18,348,421	0,000000	18,348,421	18,450,000	18,404,977	0,000000	18,404,977	18,400,000	18,400,000	0,000000	18,400,000
Input3	18,780,000	18,595,971	1,773,340	16,822,632	19,010,000	18,963,610	1,064,440	17,899,171	19,080,000	19,080,000	0,000000	19,080,000
Output1	19,680,000	19,680,000	0,523684	20,203,684	19,890,000	19,890,000	0,501429	20,391,429	20,050,000	20,050,000	0,000000	20,050,000
Output2	19,180,000	19,180,000	0,000000	19,180,000	19,590,000	19,590,000	0,000000	19,590,000	19,890,000	19,890,000	0,000000	19,890,000
	DMU15					DMU15				DMU15		
	(eficiência:1,000000)					(eficiência:1,000000)				(eficiência:1,000000)		
Input1	19,260,000	19,260,000	0,000000	19,260,000	17,320,000	17,320,000	0,000000	17,320,000	18,110,000	18,110,000	0,000000	18,110,000
Input2	19,170,000	19,170,000	0,000000	19,170,000	18,640,000	18,640,000	0,000000	18,640,000	18,970,000	18,970,000	0,000000	18,970,000
Input3	19,600,000	19,600,000	0,000000	19,600,000	20,360,000	20,360,000	0,000000	20,360,000	20,700,000	20,700,000	0,000000	20,700,000
Output1	22,600,000	22,600,000	0,000000	22,600,000	22,320,000	22,320,000	0,000000	22,320,000	22,530,000	22,530,000	0,000000	22,530,000
Output2	21,280,000	21,280,000	0,000000	21,280,000	21,090,000	21,090,000	0,000000	21,090,000	21,340,000	21,340,000	0,000000	21,340,000
	DMU16					DMU16				DMU16		
	(eficiência:0,954916)					(eficiência:0,969028)				(eficiência:0,988757)		
Input1	22,290,000	21,285,078	0,000000	21,285,078	22,370,000	21,677,150	1,941,627	19,735,523	22,420,000	22,167,936	0,791169	21,376,767

	19,460,000	18,582,666	0,000000	18,582,666	19,520,000	18,915,421	0,000000	18,915,421	19,560,000	19,340,091	0,214452	19,125,639
Input2	19,460,000	18,582,666	0,000000	18,582,666	19,520,000	18,915,421	0,000000	18,915,421	19,560,000	19,340,091	0,214452	19,125,639
Input3	18,950,000	18,095,659	0,586328	17,509,331	19,050,000	18,459,978	0,000000	18,459,978	19,120,000	18,905,038	0,000000	18,905,038
Output1	21,510,000	21,510,000	0,000000	21,510,000	21,650,000	21,650,000	0,000000	21,650,000	21,800,000	21,800,000	0,000000	21,800,000
Output2	19,700,000	19,700,000	0,000000	19,700,000	19,790,000	19,790,000	0,428710	20,218,710	19,900,000	19,900,000	0,724812	20,624,812
Alvos				2018				2019				2020
DMU1 (eficiência:1,000000)						DMU1 (eficiência:1,000000)				DMU1 (eficiência:1,000000)		
Input1	25,440,000	25,440,000	0,000000	25,440,000	25,500,000	25,500,000	0,000000	25,500,000	25,660,000	25,660,000	0,000000	25,660,000
Input2	21,760,000	21,760,000	0,000000	21,760,000	21,800,000	21,800,000	0,000000	21,800,000	21,870,000	21,870,000	0,000000	21,870,000
Input3	22,710,000	22,710,000	0,000000	22,710,000	22,240,000	22,240,000	0,000000	22,240,000	22,210,000	22,210,000	0,000000	22,210,000
Output1	24,770,000	24,770,000	0,000000	24,770,000	24,700,000	24,700,000	0,000000	24,700,000	25,140,000	25,140,000	0,000000	25,140,000
Output2	23,740,000	23,740,000	0,000000	23,740,000	23,580,000	23,580,000	0,000000	23,580,000	23,510,000	23,510,000	0,000000	23,510,000
DMU2 (eficiência:0,985886)						DMU2 (eficiência:0,992945)				DMU2 (eficiência:0,983779)		
Input1	24,040,000	23,700,693	0,316248	23,384,445	24,180,000	24,009,398	0,093040	23,916,359	24,360,000	23,964,855	0,000000	23,964,855
Input2	21,090,000	20,792,330	0,000000	20,792,330	21,180,000	21,030,565	0,000000	21,030,565	21,280,000	20,934,816	0,000000	20,934,816
Input3	21,290,000	20,989,507	0,000000	20,989,507	20,950,000	20,802,188	0,000000	20,802,188	20,890,000	20,551,142	0,000000	20,551,142
Output1	23,750,000	23,750,000	0,000000	23,750,000	24,020,000	24,020,000	0,000000	24,020,000	24,090,000	24,090,000	0,000000	24,090,000
Output2	22,360,000	22,360,000	0,031866	22,391,866	22,240,000	22,240,000	0,124175	22,364,175	22,260,000	22,260,000	0,000000	22,260,000
DMU3 (eficiência:1,000000)						DMU3 (eficiência:1,000000)				DMU3 (eficiência:1,000000)		
Input1	25,030,000	25,030,000	0,000000	25,030,000	25,240,000	25,240,000	0,000000	25,240,000	25,440,000	25,440,000	0,000000	25,440,000
Input2	21,940,000	21,940,000	0,000000	21,940,000	21,970,000	21,970,000	0,000000	21,970,000	22,020,000	22,020,000	0,000000	22,020,000
Input3	21,340,000	21,340,000	0,000000	21,340,000	21,240,000	21,240,000	0,000000	21,240,000	21,070,000	21,070,000	0,000000	21,070,000
Output1	24,570,000	24,570,000	0,000000	24,570,000	24,790,000	24,790,000	0,000000	24,790,000	25,160,000	25,160,000	0,000000	25,160,000
Output2	23,130,000	23,130,000	0,000000	23,130,000	23,060,000	23,060,000	0,000000	23,060,000	23,060,000	23,060,000	0,000000	23,060,000
DMU4 (eficiência:1,000000)						DMU4 (eficiência:1,000000)				DMU4 (eficiência:1,000000)		
Input1	25,610,000	25,610,000	0,000000	25,610,000	25,650,000	25,650,000	0,000000	25,650,000	18,850,000	18,850,000	0,000000	18,850,000
Input2	22,050,000	22,050,000	0,000000	22,050,000	22,130,000	22,130,000	0,000000	22,130,000	22,190,000	22,190,000	0,000000	22,190,000
Input3	22,910,000	22,910,000	0,000000	22,910,000	22,620,000	22,620,000	0,000000	22,620,000	22,420,000	22,420,000	0,000000	22,420,000
Output1	25,150,000	25,150,000	0,000000	25,150,000	25,200,000	25,200,000	0,000000	25,200,000	25,360,000	25,360,000	0,000000	25,360,000
Output2	23,640,000	23,640,000	0,000000	23,640,000	23,540,000	23,540,000	0,000000	23,540,000	23,510,000	23,510,000	0,000000	23,510,000
DMU5 (eficiência:1,000000)						DMU5 (eficiência:1,000000)				DMU5 (eficiência:1,000000)		
Input1	20,620,000	20,620,000	0,000000	20,620,000	20,800,000	20,800,000	0,000000	20,800,000	20,980,000	20,980,000	0,000000	20,980,000
Input2	18,890,000	18,890,000	0,000000	18,890,000	18,940,000	18,940,000	0,000000	18,940,000	19,050,000	19,050,000	0,000000	19,050,000
Input3	18,580,000	18,580,000	0,000000	18,580,000	18,640,000	18,640,000	0,000000	18,640,000	18,690,000	18,690,000	0,000000	18,690,000

Output1	20,960,000	20,960,000	0,000000	20,960,000	21,120,000	21,120,000	0,000000	21,120,000	21,290,000	21,290,000	0,000000	21,290,000
Output2	20,030,000	20,030,000	0,000000	20,030,000	20,050,000	20,050,000	0,000000	20,050,000	20,240,000	20,240,000	0,000000	20,240,000
	DMU6 (eficiência:1,000000)			DMU6 (eficiência:1,000000)			DMU6 (eficiência:0,993969)					
Input1	21,530,000	21,530,000	0,000000	21,530,000	20,920,000	20,920,000	0,000000	20,920,000	21,320,000	21,191,412	0,000000	21,191,412
Input2	19,090,000	19,090,000	0,000000	19,090,000	19,110,000	19,110,000	0,000000	19,110,000	19,230,000	19,114,018	0,000000	19,114,018
Input3	19,090,000	19,090,000	0,000000	19,090,000	19,060,000	19,060,000	0,000000	19,060,000	19,460,000	19,342,630	0,000000	19,342,630
Output1	22,050,000	22,050,000	0,000000	22,050,000	21,980,000	21,980,000	0,000000	21,980,000	22,140,000	22,140,000	0,000000	22,140,000
Output2	20,300,000	20,300,000	0,000000	20,300,000	20,110,000	20,110,000	0,000000	20,110,000	20,360,000	20,360,000	0,134495	20,494,495
	DMU7 (eficiência:0,991231)			DMU7 (eficiência:0,978618)			DMU7 (eficiência:0,978539)					
Input1	23,810,000	23,601,207	0,917545	22,683,661	23,840,000	23,330,261	0,627561	22,702,700	24,010,000	23,494,733	0,176736	23,317,997
Input2	20,520,000	20,340,057	0,000000	20,340,057	20,570,000	20,130,179	0,000000	20,130,179	20,710,000	20,265,553	0,000000	20,265,553
Input3	21,160,000	20,974,445	0,000000	20,974,445	20,890,000	20,443,337	0,000000	20,443,337	20,630,000	20,187,270	0,000000	20,187,270
Output1	23,470,000	23,470,000	0,000000	23,470,000	23,300,000	23,300,000	0,000000	23,300,000	23,500,000	23,500,000	0,000000	23,500,000
Output2	21,920,000	21,920,000	0,269913	22,189,913	21,790,000	21,790,000	0,000000	21,790,000	21,650,000	21,650,000	0,000000	21,650,000
	DMU8 (eficiência:0,977917)			DMU8 (eficiência:0,985794)			DMU8 (eficiência:0,981380)					
Input1	23,260,000	22,746,360	0,130280	22,616,080	23,380,000	23,047,863	0,595770	22,452,093	23,600,000	23,160,564	0,772976	22,387,589
Input2	20,600,000	20,145,099	0,000000	20,145,099	20,670,000	20,376,361	0,308919	20,067,442	20,540,000	20,157,542	0,170202	19,987,340
Input3	20,370,000	19,920,178	0,000000	19,920,178	19,890,000	19,607,442	0,000000	19,607,442	19,810,000	19,441,135	0,000000	19,441,135
Output1	22,010,000	22,010,000	0,662786	22,672,786	21,630,000	21,630,000	0,855581	22,485,581	21,760,000	21,760,000	0,751383	22,511,383
Output2	21,450,000	21,450,000	0,000000	21,450,000	21,170,000	21,170,000	0,000000	21,170,000	21,130,000	21,130,000	0,000000	21,130,000
	DMU9 (eficiência:0,992550)			DMU9 (eficiência:0,993764)			DMU9 (eficiência:0,980606)					
Input1	23,970,000	23,791,422	0,511253	23,280,169	24,140,000	23,989,452	0,158271	23,831,181	24,280,000	23,809,124	0,000000	23,809,124
Input2	20,850,000	20,694,666	0,000000	20,694,666	20,980,000	20,849,159	0,000000	20,849,159	21,260,000	20,847,693	0,000000	20,847,693
Input3	21,660,000	21,498,631	0,000000	21,498,631	21,560,000	21,425,542	0,000000	21,425,542	21,670,000	21,249,741	0,000000	21,249,741
Output1	23,860,000	23,860,000	0,000000	23,860,000	24,140,000	24,140,000	0,000000	24,140,000	24,290,000	24,290,000	0,000000	24,290,000
Output2	22,210,000	22,210,000	0,343262	22,553,262	22,260,000	22,260,000	0,412049	22,672,049	22,320,000	22,320,000	0,409565	22,729,565
	DMU10 (eficiência:1,000000)			DMU10 (eficiência:1,000000)			DMU10 (eficiência:0,991066)					
Input1	21,550,000	21,550,000	0,000000	21,550,000	22,000,000	22,000,000	0,000000	22,000,000	22,470,000	22,269,243	0,073588	22,195,655
Input2	18,920,000	18,920,000	0,000000	18,920,000	19,150,000	19,150,000	0,000000	19,150,000	19,400,000	19,226,671	0,000000	19,226,671
Input3	18,620,000	18,620,000	0,000000	18,620,000	18,800,000	18,800,000	0,000000	18,800,000	19,140,000	18,968,994	0,000000	18,968,994
Output1	21,270,000	21,270,000	0,000000	21,270,000	21,770,000	21,770,000	0,000000	21,770,000	22,300,000	22,300,000	0,000000	22,300,000
Output2	19,710,000	19,710,000	0,000000	19,710,000	19,860,000	19,860,000	0,000000	19,860,000	20,060,000	20,060,000	0,079159	20,139,159
	DMU11 (eficiência:1,000000)			DMU11 (eficiência:1,000000)			DMU11 (eficiência:1,000000)					

Input1	20,830,000	20,830,000	0,000000	20,830,000	21,150,000	21,150,000	0,000000	21,150,000	21,220,000	21,220,000	0,000000	21,220,000
Input2	18,720,000	18,720,000	0,000000	18,720,000	19,030,000	19,030,000	0,000000	19,030,000	19,130,000	19,130,000	0,000000	19,130,000
Input3	18,940,000	18,940,000	0,000000	18,940,000	19,080,000	19,080,000	0,000000	19,080,000	19,120,000	19,120,000	0,000000	19,120,000
Output1	21,330,000	21,330,000	0,000000	21,330,000	21,800,000	21,800,000	0,000000	21,800,000	21,900,000	21,900,000	0,000000	21,900,000
Output2	20,220,000	20,220,000	0,000000	20,220,000	20,420,000	20,420,000	0,000000	20,420,000	20,610,000	20,610,000	0,000000	20,610,000
	DMU12					DMU12				DMU12		
	(eficiência:0,979085)					(eficiência:0,979029)				(eficiência:0,981997)		
Input1	22,960,000	22,479,803	0,197532	22,282,270	23,140,000	22,654,730	0,568730	22,086,000	23,270,000	22,851,067	0,245586	22,605,481
Input2	20,240,000	19,816,690	0,000000	19,816,690	20,250,000	19,825,336	0,000000	19,825,336	20,040,000	19,679,217	0,000000	19,679,217
Input3	20,250,000	19,826,481	0,000000	19,826,481	20,280,000	19,854,707	0,000000	19,854,707	20,170,000	19,806,877	0,000000	19,806,877
Output1	22,580,000	22,580,000	0,000000	22,580,000	22,820,000	22,820,000	0,000000	22,820,000	22,940,000	22,940,000	0,000000	22,940,000
Output2	21,210,000	21,210,000	0,000000	21,210,000	21,040,000	21,040,000	0,052737	21,092,737	21,030,000	21,030,000	0,041686	21,071,686
	DMU13					DMU13				DMU13		
	(eficiência:1,000000)					(eficiência:1,000000)				(eficiência:1,000000)		
Input1	21,600,000	21,600,000	0,000000	21,600,000	21,130,000	21,130,000	0,000000	21,130,000	21,540,000	21,540,000	0,000000	21,540,000
Input2	18,640,000	18,640,000	0,000000	18,640,000	18,750,000	18,750,000	0,000000	18,750,000	18,590,000	18,590,000	0,000000	18,590,000
Input3	19,300,000	19,300,000	0,000000	19,300,000	19,150,000	19,150,000	0,000000	19,150,000	18,900,000	18,900,000	0,000000	18,900,000
Output1	21,450,000	21,450,000	0,000000	21,450,000	21,100,000	21,100,000	0,000000	21,100,000	21,600,000	21,600,000	0,000000	21,600,000
Output2	19,940,000	19,940,000	0,000000	19,940,000	20,100,000	20,100,000	0,000000	20,100,000	20,070,000	20,070,000	0,000000	20,070,000
	DMU14					DMU14				DMU14		
	(eficiência:1,000000)					(eficiência:1,000000)				(eficiência:1,000000)		
Input1	21,350,000	21,350,000	0,000000	21,350,000	21,340,000	21,340,000	0,000000	21,340,000	21,820,000	21,820,000	0,000000	21,820,000
Input2	18,580,000	18,580,000	0,000000	18,580,000	18,670,000	18,670,000	0,000000	18,670,000	18,850,000	18,850,000	0,000000	18,850,000
Input3	19,360,000	19,360,000	0,000000	19,360,000	18,320,000	18,320,000	0,000000	18,320,000	18,420,000	18,420,000	0,000000	18,420,000
Output1	20,200,000	20,200,000	0,000000	20,200,000	20,950,000	20,950,000	0,000000	20,950,000	21,820,000	21,820,000	0,000000	21,820,000
Output2	20,150,000	20,150,000	0,000000	20,150,000	19,520,000	19,520,000	0,000000	19,520,000	19,500,000	19,500,000	0,000000	19,500,000
	DMU15					DMU15				DMU15		
	(eficiência:1,000000)					(eficiência:1,000000)				(eficiência:1,000000)		
Input1	20,880,000	20,880,000	0,000000	20,880,000	21,230,000	21,230,000	0,000000	21,230,000	21,370,000	21,370,000	0,000000	21,370,000
Input2	19,150,000	19,150,000	0,000000	19,150,000	18,900,000	18,900,000	0,000000	18,900,000	18,980,000	18,980,000	0,000000	18,980,000
Input3	20,840,000	20,840,000	0,000000	20,840,000	20,730,000	20,730,000	0,000000	20,730,000	21,100,000	21,100,000	0,000000	21,100,000
Output1	22,700,000	22,700,000	0,000000	22,700,000	22,780,000	22,780,000	0,000000	22,780,000	22,870,000	22,870,000	0,000000	22,870,000
Output2	21,590,000	21,590,000	0,000000	21,590,000	21,690,000	21,690,000	0,000000	21,690,000	22,020,000	22,020,000	0,000000	22,020,000
	DMU16					DMU16				DMU16		
	(eficiência:0,991721)					(eficiência:0,999651)				(eficiência:0,993212)		
Input1	22,480,000	22,293,886	0,759271	21,534,615	22,710,000	22,702,066	0,537823	22,164,243	23,270,000	23,112,043	0,579517	22,532,526
Input2	19,660,000	19,497,233	0,446464	19,050,769	19,660,000	19,653,132	0,000000	19,653,132	19,680,000	19,546,412	0,000000	19,546,412
Input3	19,140,000	18,981,538	0,000000	18,981,538	19,360,000	19,353,237	0,000000	19,353,237	19,490,000	19,357,702	0,000000	19,357,702

Output1	21,870,000	21,870,000	0,000000	21,870,000	22,410,000	22,410,000	0,000000	22,410,000	22,680,000	22,680,000	0,000000	22,680,000
Output2	19,990,000	19,990,000	0,173846	20,163,846	20,340,000	20,340,000	0,209145	20,549,145	20,540,000	20,540,000	0,070335	20,610,335

2014	Instituições Bancárias	DMU1	DMU3	DMU4	DMU6	DMU11	DMU13	DMU15	DMU16
DMU1	Banco Internacional de Moçambique	100,000,000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000
DMU2	Banco ABSA	0,00000000	0,16274238	0,35194898	0,41120779	0,00000000	0,00000000	0,07410085	0,00000000
DMU3	Standard Bank	0,00000000	100,000,000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000
DMU4	Banco Comercial e de Investimentos	0,00000000	0,00000000	100,000,000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000	0,00000000
DMU5	Socremo Banco	0,00000000	0,00000000						