

Eficiência das instituições de microcrédito no Brasil

MATHEUS FELIPE ZIERMANN VIEIRA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ (UEM)

JULYERME MATHEUS TONIN

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ (UEM)

EFICIÊNCIA DAS INSTITUIÇÕES DE MICROCRÉDITO NO BRASIL

RESUMO

O objetivo desse trabalho é analisar a eficiência financeira de 86 Instituição de Microfinanças (IMFs), classificadas como Sociedade de Crédito ao Microempreendedor e à Empresas de Pequeno Porte (SCMEPP) no Brasil entre os anos de 2015 e 2020. A relevância do trabalho está relacionada a apresentação da evolução da eficiência financeiras das instituições de microcrédito no Brasil, e a contribuição na literatura ao adotar um modelo que considera os produtos indesejáveis. Nesse sentido, foi utilizado a Análise Envoltória de Dados (DEA), baseado no modelo de Medidas Baseadas em Folgas (*Slack-Based Measure* – SBM), tendo como insumo o ativo total, a despesas administrativas e a despesa com pessoal. Como produto desejável considerou-se a receita de intermediação financeira e o resultado operacional, enquanto como produto indesejável foi utilizado o resultado de provisão para crédito de difícil liquidação. Como resultados, observou-se que o número de SCMEPP eficientes cresceu no período de análise, assim como os *scores* de eficiências das instituições. Entretanto, verificou-se que o número de empresas atuantes se reduziu.

Palavra-chave: microcrédito; microfinanças; eficiência

ABSTRACT

This essay shows analyze the financial efficiency of 86 Microfinance Institution (MFIs), classified as Credit Society to Microentrepreneurs and Small Businesses (SCMEPP) in Brazil between 2015 and 2020. The relevance is related to presentation of the evolution financial efficiency of microcredit institutions in Brazil, and the contribution in the literature to adopt a model that considers undesirable outputs. In this way the Data Envelopment Analysis (DEA) was used, based on the Model Slack-Based Measure (SBM), having as an input the total asset, administrative expenses and personnel expenditure. As a desirable outputs, the revenue from financial intermediation and operating results was considered, while as an undesirable output the result of provision for credit of difficult settlement was used. As results, the number of efficient SCMEPP increased in the analysis period, as well as the efficiency scores of the institutions. However, it was found that the number of companies in the business was reduced.

Keywords: microcredit; microfinance; efficiency

1. INTRODUÇÃO

Em um ambiente econômico em que o acesso a serviços financeiros ainda é restrito, especialmente aos microempreendedores, as microfinanças e o microcrédito despontam como intervenções que podem ser utilizadas pelos agentes econômicos, com a intenção de promover o desenvolvimento econômico. Nesse contexto, as Instituições de Microfinanças (IMFs) tornaram-se reconhecidas pela sua flexibilidade em atender a demanda e pelos preços acessíveis dos seus produtos e serviços. Para pequenos empreendedores, destaca-se a contribuição das microfinanças na melhoria da ocupação e da produtividade (BARONE *et al.*, 2002). Dessa forma, a motivação dessa pesquisa é analisar a eficiência das instituições que fornecem os serviços de microcrédito para micro e pequenas empresas.

Tradicionalmente, as instituições de microfinanças atendem nichos de mercados marginalizados pelas grandes instituições financeiras, geralmente com custos operacionais e administrativos mais elevados (KENT; DACIN, 2013), além de volumes menores de clientes (GUTIERREZ-NIETO *et al.*, 2007). Assim, além do aumento da oferta de empréstimo, as IMFs ofertam outros serviços que permitem a gestão de ativos financeiros de maneira a aumentar seus ganhos e diminuir riscos (ALVES; SOARES, 2006).

Nesse âmbito, a gestão dos custos operacionais pode contribuir tanto com a sustentabilidade dos negócios como com a contribuição social das IMFs (LOUIS *et al.*, 2013).

A eficiência financeira das IMFs mostra-se como um tema relevante de pesquisa, considerando que essas instituições promovem a inclusão financeira, em especial, de microempreendedores, os quais apresentam dificuldades de acesso a serviços que poderiam ser realizados pelas grandes instituições. Diante do exposto, a problemática deste estudo é observar se ocorreu um aumento no número de instituições eficientes, denominadas, Sociedade de Crédito ao Microempreendedor e à Empresa de Pequeno Porte (SCMEPP).

O objetivo geral deste estudo é verificar a evolução da eficiência financeira no segmento de microcrédito destinado a micro e pequenas empresas, através da observação de 86 IMFs, classificadas como SCMEPP no Brasil entre os anos de 2015 e 2020, utilizando a metodologia da Análise Envoltória de Dados (DEA). Por sua vez, os objetivos específicos consistem em: 1) identificar as instituições eficientes do setor; 2) observar a participação do segmento de microcrédito no sistema financeiro durante o período de análise e 3) expor a evolução dos índices de eficiência dessas instituições. Portanto, a principal contribuição da pesquisa é apresentar o desempenho da eficiência financeira das SCMEPP, colaborando com a literatura ao considerar variáveis indesejáveis no modelo de produção dessas organizações.

Em relação ao recorte temporal, o período engloba importantes mudanças econômicas e institucionais. Nesse período foram sancionadas leis, orientadas as Micro e Pequenas Empresas (MPE) e ao acesso ao microcrédito. Além disso, houve oscilações na concessão de crédito para MPE dado as variações da taxa de juros. Entre 2015 e 2020, a concessão de crédito para esse segmento de empresas passou de R\$ 4,4 bilhões para R\$ 13,5 bilhões, com uma taxa de crescimento anual composta de 15% (BCB, 2022b).

Em relação a abordagem metodológica, o modelo DEA possibilita que tomadores de decisão possam identificar estratégias mais adequadas para otimizar a alocação de seus recursos, comparando-se com as empresas mais eficientes. Por conseguinte, com a identificação da ineficiência, a metodologia utilizada permite aperfeiçoar a performance do setor. Nesse contexto, a hipótese da pesquisa considera que as SCMEPP que operam com microcrédito no Brasil apresentaram melhorias no nível de eficiência durante o período de análise, pois, a crescente demanda por essa modalidade de crédito e a regulamentação dos atuantes no setor, pode ter estimulado os ofertantes a serem mais eficientes na utilização de seus recursos.

Assim, ressalta-se a importância de analisar a eficiência dessas instituições, as quais impactam no acesso ao crédito aos microempreendedores. O estudo ainda tem como contribuição potencial, a possibilidade de melhorar a percepção das microfinanças no Brasil, uma vez que, é necessário estudar as IMFs com base em seus papéis e orientações específicas, e não apenas considera-las como um grupo homogêneo de instituições financeiras (ANNIM, 2012).

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Por definição, o termo microfinanças está relacionado com a oferta de serviços financeiros de pequena escala, em especial crédito e poupança, direcionados a indivíduos que desenvolvem atividades econômicas categorizadas em micro e pequenos negócios (ROBINSON, 2001). Os serviços são demandados principalmente por famílias e empresas, que mesclam aspectos formais e informais, e que atuam em diversas atividades econômicas. Para as instituições financeiras tradicionais, viabilizar crédito para esse grupo, além de arriscado, pode não ser lucrativo, devido a possibilidade de inadimplência (ROBINSON, 2001). Assim, microempreendedores, em sua maioria, não são atendidos adequadamente pela oferta de serviços financeiros tradicionais por não apresentarem garantias face suas obrigações financeiras e as documentações exigidas pelas instituições atuantes (BARONE *et al.*, 2002).

As microfinanças buscam promover o desenvolvimento econômico apoiando as classes sociais de baixa renda, orientada ao atendimento de microempreendedores e empresas de pequeno porte. Nesse âmbito, diferem do serviço bancário tradicional, pois além do

atendimento comercial também há o atendimento social, fato que cria uma pressão constante para as instituições de microfinanças para perseguir um duplo objetivo (FALL *et al.*, 2018). Nesse sentido, IMFs com destaque as de microcrédito, oferecem a população com recursos monetários limitado, serviços financeiros mais acessíveis e que tenham acompanhamento de agentes especializados (ADITTO, *et al.*, 2014).

Por definição, o microcrédito é um serviço oferecido dentro do arcabouço das microfinanças. A distinção entre esses termos é no sentido de que as microfinanças estão relacionadas a qualquer produto ou serviço, enquanto o microcrédito refere-se aos subsídios exclusivos aos microempreendedores (formais e informais), originado de instituições de microfinanças os quais operam com taxas menores em relação ao mercado tradicional. (NUNES, *et al.*, 2019). O microcrédito é definido como uma concessão de empréstimos, em geral de pequenos montantes, para empreendedores informais e microempresas que têm dificuldade de acesso aos serviços financeiros em instituições tradicionais, e tomam esses recursos principalmente para capital de giro e investimento (BARONE *et al.*, 2002).

O microcrédito iniciou com a iniciativa do economista e professor Muhamed Yunus, em 1974, ao emprestar dinheiro para a população de menor renda em Bangladesh. Como resultado dessa ação originou-se o *Grameen Bank*. A experiência inicial e os resultados positivos dessa dinâmica de concessão de crédito expandiram-se para outras economias, fato que conferiu a Yunus o Prêmio Nobel da Paz, em 2006 (THE NOBEL PRIZE, 2006). No Brasil, a evolução do microcrédito ocorreu como resposta as políticas públicas de concessão de crédito rural a pequenos produtores nas décadas de 1960 e 1970. Nesse período, surgem as primeiras instituições sem fins lucrativos que forneciam crédito para população de níveis mais baixos de renda (BOUCINHAS; INDEPENDENTES, 2002).

Na dinâmica das instituições de microcrédito, ao invés do cliente ir até uma agência para solicitar o serviço (como ocorre nas instituições tradicionais), são os agentes de microfinanças que vão até o cliente (pessoa física ou jurídica), no seu local produtivo para se avaliar a condição das operações e possibilidades de pagamento. Sendo aprovado a concessão de crédito, a instituição começa a acompanhar o desempenho da atividade produtiva. Essa dinâmica é intitulada de Microcrédito Orientado (NUNES *et al.*, 2019).

Segundo dados do Banco Central do Brasil (BCB), nessa modalidade de microcrédito, há uma predominância de operações realizadas por pessoas físicas, com uma representatividade de 98% dos clientes. Em 2019, o total de aplicações foi de R\$ 6,6 bilhões, o que corresponde a 9% do Microcrédito Amplo (BCB, 2021). Pela análise da carteira, destaca-se que a maior participação dos clientes se refere aqueles com renda de 1 a 2 salários-mínimo. Porém, esse faixa de renda apresentou queda nos indicadores relativos a operações de microcrédito produtivo orientado entre 2017 e 2019, alterando-se de 45,4% para 39,8%, respectivamente.

Além da modalidade do Microcrédito Orientado, existe o Microcrédito Amplo, que representa as operações de financiamento de atividades produtivas de pessoas físicas ou jurídicas, seja de forma individual ou coletiva, com limite de renda ou receita bruta anual no valor de R\$ 200 mil (BCB, 2021). Na modalidade de Microcrédito Amplo, em 2019, a carteira ativa apresentava o valor de R\$ 75,2 bilhões, no qual 72% eram de pessoas físicas. Considerando a quantidade de clientes, o crédito destinado ao capital de giro foi a modalidade com maior utilização (28,3%). Entre 2018 e 2019 é notado uma redução no 5,2% no valor da carteira ativa das operações da modalidade de microcrédito e, de 10,3% no número de clientes (BCB, 2021). Ainda segundo o Banco Central do Brasil (2021), esse movimento pode ser explicado pela política orientada ao crédito rural, o aumento na percepção do risco pelas instituições financeiras e pelo aumento da antecipação de recebíveis, que pode reduzir a necessidade de crédito.

No geral, a microfinanças e o microcrédito são termos que se relacionam e são designados aos serviços financeiros destinados aos agentes econômicos que exercem a

atividade empreendedora e que apresentam dificuldades de acesso a recursos monetários por parte das instituições tradicionais. Especificamente, o microcrédito refere-se ao serviço de concessão de crédito para micro e pequenas empresas, sendo as Sociedade de Crédito ao Microempreendedor e à Empresa de Pequeno Porte (SCMEPP), as instituições destinadas para essa finalidade. Pela importância desse serviço na atividade econômica, é fundamental compreender os aspectos setoriais em que o microcrédito está inserido no Brasil.

As SCMEPP tiveram sua origem no Brasil em 1999, e são formalizadas como companhias fechadas ou de sociedade limitada, com a finalidade de intermediar o acesso ao crédito para os microempreendedores e pequenas empresas (BCB, 2021). Nesse contexto, com a criação das SCMEPP buscou-se superar o desafio que existia no mercado de microcrédito, pois, acreditava-se que empresas com modelos de negócios bem estipulados e que eram regulamentadas e supervisionadas por órgãos federais (Banco Central do Brasil) trariam mais confiança a investidores, promovendo maior captação de recursos (BARONE *et al.*, 2002).

Com base na resolução nº 4.721, de 30 de maio de 2019, a atividade fundamental que as SCMEPP, regulamentadas pelo Banco Central, devem exercer é a concessão de financiamentos a pessoas físicas, micro e pequenas empresas, orientado a execução de empreendimentos profissionais, comerciais ou industriais (BRASIL, 2019). As SCMEPP podem conceder crédito a empresas definidas conforme a Lei Complementar nº 123/2006, que estabelece microempresas ou empresas de pequeno porte, como sendo sociedades empresariais, sociedades simples, empresa individual de responsabilidade limitada e o empresário que possuem o Registro de Empresas Mercantis ou no Registro Civil de Pessoas Jurídicas (BRASIL, 2006).

Em relação ao marco institucional do segmento, a principal lei relacionada as instituições de microcrédito referem-se a Lei nº 10.194 de 14 de fevereiro de 2001, o qual formaliza a constituição das SCMEPP, definindo seus direcionamentos gerais (BRASIL, 2001). Destaca-se que o objetivo social dessas instituições é a concessão de financiamentos a pessoas físicas, microempresas e a empresa de pequeno porte, direcionando esses recursos para atividades profissionais, comerciais ou industriais. Além disso, tem-se a declaração da fiscalização por parte do Banco Central do Brasil.

Nesse sentido, em 2006, foi instituído o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte por meio da Lei Complementar nº 123 de 14 de dezembro de 2006, estabelecendo as normas gerais quanto aos direcionamentos às microempresas e empresas de pequeno porte por parte da União, dos Estados e dos Municípios, tratando-se à apuração e recolhimento de impostos; cumprimento de obrigações trabalhistas e acesso ao crédito e ao mercado (BRASIL, 2006). Ainda, a lei estabelece a participação do governo federal para definir medidas que buscam melhorar o acesso das MPE ao mercado de crédito e capital, reduzindo custos de transação e aumento da eficiência na alocação desses recursos.

Além dos aspectos institucionais das empresas que operam com microcrédito, há algumas regulamentações de programas que visam incentivar essa modalidade de crédito. Pela Lei nº 13.636, de 20 de março de 2018 tem-se a alteração de algumas ações do Programa Nacional de Microcrédito Produtivo Orientado, o qual busca apoiar e financiar atividades produtivas de empreendedores, por meio da disponibilização de recursos para o microcrédito produtivo orientado (BRASIL, 2018). Por sua vez, a Lei nº 13.999, de 18 de maio de 2020, implementou o Programa Nacional de Apoio às Microempresas e Empresas de Pequeno Porte (PRONAMBE), com o objetivo de desenvolver e fortalecer pequenos negócios, através da alocação de recursos a serem utilizados para financiar atividades empresariais, na forma de investimento ou de capital de giro (BRASIL, 2020).

Com o PRONAMBE, destaca-se a possibilidade de participação na concessão de crédito para as empresas que enquadram-se no programa, instituições como: Banco do Brasil S.A., Caixa Econômica Federal, Banco do Nordeste do Brasil S.A., Banco da Amazônia S.A., bancos

estaduais, agências de fomento estaduais, cooperativas de crédito, bancos cooperados, instituições de pagamento, *fintechs*, organizações da sociedade civil de interesse público de crédito, e as instituições financeiras públicas e privadas autorizadas a funcionar pelo Banco Central do Brasil, que seguem as normas do Conselho Monetário Nacional e do Banco Central do Brasil (BRASIL, 2020).

Através da Lei nº 14.161, de 2 de junho de 2021, com base no art. 13 da Lei nº 13.999 de 18 de maio de 2020, instaura o PRONAMBE como política oficial de crédito, designando tratamento específico para as microempresas e às pequenas empresas, buscando sustentar esses negócios como elementos fundamentais para o desenvolvimento econômico. Assim, a União aumenta sua participação no Fundo Garantidor de Operações (FGO), adicionando novos recursos aos que já estavam previstos na Lei nº 13.999 de 2020.

No âmbito do SFN, as micro e pequenas empresas apresentam uma participação significativa nas operações financeiras, em especial quando relacionadas ao crédito. Conforme abordado, percebe-se o desenvolvimento da alocação de crédito por parte dessas empresas, e conseqüentemente, uma maior concessão de recursos. Por sua vez, empresas desse segmento buscam acesso ao crédito por meio das IMFs, com destaque para as SCMEPP, as quais, por limitações de recursos, enfrentam uma dificuldade maior para serem eficientes e conseguirem cumprir seus objetivos de promover a inclusão financeira dos empreendedores. Além disso, destaca-se a evolução institucional através de leis, formalizando e orientando a participação das IMFs, promovendo maior integração com o SFN e fortalecendo essas instituições por meio de programas de incentivos.

3. REVISÃO DE LITERATURA: EVIDÊNCIAS E APLICAÇÕES DE DEA

Indicadores de eficiência são fundamentais para empresas de microcrédito frente a dependência que elas possuem de recursos externos e, visto o baixo nível de recursos de seus clientes. Assim, aplicação do DEA para medir o desempenho das instituições bancárias e financeiras, em geral, divergem quanto ao método e as variáveis empregadas para a análise (SERRANO-CINCA; GUTIÉRREZ-NIETO, 2014).

A maior eficiência social em relação à financeira das instituições de microcrédito também foi observada no estudo de Araújo e Carmona (2015), que utilizaram o DEA com abordagem de Retornos Variáveis de Escala e orientada a *outputs*, entre os anos de 2008 e 2010 no Brasil. Nessa pesquisa, despesas operacionais e números de funcionários constituíram os *inputs*, enquanto receita financeira e carteira ativa compuseram os *outputs* financeiros. Para a estimativa da eficiência social, utilizou-se o número de clientes ativos como *output*.

Analisando o desempenho de 105 cooperativas de crédito de Minas Gerais em 2003, Ferreira *et al.* (2007) verificaram que as instituições da amostra, apresentavam uma limitação de eficiência referente a subutilização dos recursos produtivos. Aplicando o modelo DEA orientado a *output*, para os conjuntos de variáveis: volume de operações de crédito, resultado operacional e ativo total como *outputs*, enquanto, custo total de empregados, despesas administrativas e despesas não-administrativas forma considerados como *inputs*¹, os autores observaram também que o tamanho das instituições apresenta pouco influência em sua eficiência, sendo essa mais impactada pela capacidade de alocação de recursos.

Nesse contexto, Vilela *et al.* (2007), analisando 24 cooperativas de crédito rural em 2001 e 2002 no estado de São Paulo, utilizaram no modelo DEA, as variáveis ativo total e despesas administrativas como *inputs* e operações de crédito como *outputs*, verificando que grande quantidade de recursos disponível promove uma atuação eficiente. Entretanto, algumas cooperativas com grandes quantidades de recursos podem não ser eficientes, pois seu desenvolvimento pode estar atrelado a variáveis externas a organização, como condições

¹ O Apêndice A1 apresenta uma síntese de referências bibliográficas com aplicações da metodologia da Análise Envoltória de Dados no setor financeiro.

políticas-sociais da região de atuação. Em contrapartida, as cooperativas com menos recursos, ao promoverem os objetivos sociais e econômicos são consideradas eficientes, mesmo possuindo quantidades inferiores de insumos.

Ademais, Macedo *et al.* (2006), com base nos *inputs* (eficiência operacional, custo operacional e inadimplência) e nos *outputs* (liquidez imediata e rentabilidade do patrimônio líquido), elaboraram uma avaliação de eficiência para o setor bancário brasileiro no ano de 2003, utilizando o modelo DEA (abordagem CCR) com orientação ao *input*. Os autores observaram que, no Brasil, os bancos mais eficientes eram aqueles com maior estrutura, resultante dos processos fusões e aquisições, que aumentaram sua presença física e digital. Os autores destacaram ainda que a eficiência é determinada pelo tamanho das instituições em determinados segmentos de atuação, porém a competição é determinada pela capacidade de alocar recursos. Por fim, Périco *et al.* (2008), buscando verificar se os maiores bancos brasileiros também eram os mais eficientes, constataram que a eficiência está mais relacionada a sua capacidade de alocar seus recursos do que com o tamanho de suas operações. Para sua análise, utilizaram no modelo DEA o patrimônio líquido, ativo total e depósitos como *inputs* e o resultado líquido como *output*.

Diante das pesquisas, verifica-se o interesse em analisar a eficiência das instituições financeiras que atuam com a concessão de crédito para MPE sob diferentes observações, considerando a perspectiva de eficiência, o tamanho das instituições, o tipo de governança corporativa e adoção de diferentes variáveis como insumo e produto. Para esse fim, independentemente do tipo de instituição ou seu tamanho, utiliza-se a Análise Envoltória de Dados para calcular o índice e formular um *benchmarking* com os agentes do mercado.

Os estudos apresentados nessa seção, concentraram suas análises de eficiência, nos diferentes tipos de instituições financeiras que atuam no segmento de oferta de microcrédito, entretanto, em nenhum deles foi considerado o produto indesejável na função de produção. De modo geral, a eficiência é determinada pela alocação de recursos de cada empresa, porém, verifica-se que o tipo da instituição, tamanho, orientação dos objetivos, entre outros fatores, pode afetar essa alocação. Tem-se como exemplo, o fato de alguns estudos demonstrarem que as instituições com objetivos sociais, apresentaram resultados de eficiência melhores quando comparadas com as empresas com objetivos mais voltados aos aspectos financeiros.

4. METODOLOGIA

A Análise Envoltória de Dados (DEA) é um modelo de programação matemática que possibilita estimar empiricamente, a eficiência relativa de diferentes funções de produção, por meio de uma medida escalar de eficiência para cada instituição analisada (CHARNES *et al.*, 1978). Na abordagem da DEA, a eficiência é determinada por uma medida escalar com variação entre zero (menor eficiência) e um (maior eficiência) (TONE, 2001). Nesse contexto, define-se o desempenho de uma observação e a utiliza como parâmetro de eficiência para as demais.

Na abordagem seminal, Charnes *et al.* (1978) desenvolveram problemas de programação linear permitindo o uso de diversos insumos e produtos para calcular a eficiência de unidades produtivas, ou empresas, designadas de unidades tomadoras de decisão (*Decision Making Units* – DMU), sobre a pressuposição de retornos constantes de escala (modelo CCR). Essa abordagem foi complementada por Banker, Charnes e Cooper (1984), com seu modelo de retornos variáveis de escala (modelo BCC).

Os modelos principais, podem ser analisados sobre duas orientações, com base na relação de insumos e produtos, visando a maximização da eficiência. A primeira busca reduzir os insumos e mantendo a quantidade produzida, assim, orientado ao insumo (IO); a segunda investiga o aumento da produção mantendo a quantidade de insumos, orientado ao produto (OO) (ROSANO-PEÑA, 2012).

No presente estudo adota-se a Medida Baseada em Folgas (*Slack-Based Measure – SBM*), a qual possibilita uma nova estimativa da eficiência, distinguindo as DMUs em eficientes e ineficientes pela existência de folgas (*slacks*) nos insumos ou produtos. As folgas caracterizam-se pelo excesso de insumo e/ou a escassez de produtos na função de produção das DMUs (TONE, 2001). Nesse sentido, a DMU é considerada eficiente se, e somente se, apresentar índice de eficiência igual a um e todas as folgas (tanto para insumo, como para produto) forem iguais a zero, representando uma solução ideal de eficiência onde não há excesso de insumos e déficit na produção dos produtos (COOPER *et al.*, 2007).

Considerando-se a presença de folgas na definição da fronteira de eficiência, o desempenho das DMUs ineficientes é melhorado com o aumento do produto ou reduzindo a quantidade de insumos. Porém, podem estar presentes na função de produção fatores de insumos ou produtos indesejáveis. Portanto, busca-se a redução desses para melhorar o desempenho das instituições (HUA; BIAN, 2007). Considerando-se um conjunto de possibilidade de produção (P) com produto indesejável, tem-se a representação do seguinte modelo (TONE, 2003):

$$P = \{(x, y^g, y^b) \mid x \geq X\lambda, y^g \leq Y^g\lambda, y^b \geq Y^b\lambda, \lambda \geq 0\} \quad (1)$$

em que x , y^g e y^b representam as matrizes de insumo, de produto desejável e do produto indesejável respectivamente e, λ o vetor de intensidade. Portanto DMUs eficientes com presença de produtos indesejáveis são verificadas quando não existir um vetor $(x, y^g, y^b) \in P$ de forma que $x_0 \leq x$, $y_0^g \leq y^g$ e $y_0^b \geq y^b$ com ao menos uma desigualdade estrita (TONE, 2003). Ainda, quando uma DMU utiliza mais insumos e produz uma quantidade menor ou igual de produto desejáveis e uma quantidade de produto desejáveis maior ou igual a outras DMUs, considera-se ineficiente, sendo possível melhorar a eficiência com a redução do produto indesejável e dos insumos e aumentando os produtos desejáveis (CAMPOS, 2015).

A formulação da eficiência das DMUs considerando o modelo de folgas e os produtos indesejáveis é verificado pela apresentação linear do modelo na Equação 2 a 7 (TONE, 2003).

$$\min \tau_2 = t - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m \frac{S_i^-}{x_{i0}} \quad (2)$$

Sujeito a:

$$1 = t + \frac{1}{s_1 + s_2} \left(\sum_{r=1}^{s_1} \frac{S_r^g}{y_{r0}^g} + \sum_{r=1}^{s_2} \frac{S_r^b}{y_{r0}^b} \right) \quad (3)$$

$$x_0 t = X\Delta + S^- \quad (4)$$

$$y_0^g t = y^g \Delta - S^g \quad (5)$$

$$y_0^b t = y^b \Delta + S^b \quad (6)$$

$$S^- \geq 0, S^g \geq 0, S^b \geq 0, \Delta \geq 0, t > 0 \quad (7)$$

Assim, no modelo SBM considerando produtos indesejáveis, as DMUs são consideradas eficientes, quando o valor do índice de eficiência for igual a 1 e os valores das folgas, em especial dos produtos indesejáveis, for zero (TONE, 2003). Considerando-se os retornos de escala, incorpora-se as seguintes restrições ao modelo SBM e nas definições do conjunto de possibilidades de produção P, conforme a Equação 8 (TONE, 2003).

$$L \leq e\lambda \leq U \quad (8)$$

Em que $e = (1, \dots, 1) \in R^n$ e, $L(\leq 1)$ e $U(\geq 1)$ são respectivamente, os limites superiores e inferiores para a intensidade λ . Quando $(L = 1, U = 1)$, corresponde aos retornos variáveis de escala (VRS). Assim, a adição da restrição conforme a Equação 7, considerando o caso VRS, modifica o indicador de eficiência conforme Equações 9 a 12 (TONE, 2003).

$$\text{Max } u^g y_0^g - v x_0 - u^b y_0^b + w \quad (9)$$

Sujeito a:

$$u^g Y^g - u X - u^b Y^b + w e \leq 0$$

$$v \geq \frac{1}{m} [1/x_0] \quad (10)$$

$$u^g \geq \frac{1 + u^g y_0^g - v x_0 - u^b y_0^b + w}{s} [1/y_0^g] \quad (11)$$

$$u^b \geq \frac{1 + u^g y_0^g - v x_0 - u^b y_0^b + w}{s} [1/y_0^b] \quad (12)$$

Por assim, o valor ideal da função objetivo é zero, atingindo-o se, e somente se, a DMU for eficiente na condição VRS. Sendo a solução ideal como v^* , u^{g*} , u^{b*} , w^* , então, se as DMUs forem eficientes, tem-se a desigualdade conforme a Equação 13 (TONE, 2003).

$$u^{g*} y_0^g - v^* x_0 - u^{b*} y_0^b \geq u^{g*} y_j^g - v^* x_j - u^{b*} y_j^b (\forall j) \quad (13)$$

Quanto aos períodos de análise, o modelo clássico da DEA considera observações transversais dos dados, não considerando a eficiência em uma série histórica. A utilização de séries temporais para medir a evolução da eficiência ao longo do período de análise, segue o método proposto por Charnes *et al.* (1984), a Análise Envoltória de Dados em Janela (DEA *Window Analysis*). Ainda, o número de observações pode ser elevado dependendo da quantidade de janelas a ser estudada, aumentando a distinção dos dados amostrais. Em suma, a Análise em Janela possibilita uma análise mais ampla quando comparado com o modelo tradicional, uma vez que, permite verificar a evolução da eficiência no período e assim identificar tendências de desempenho (MATSUMOTO *et al.*, 2020). A determinação da quantidade de janelas (w) utilizadas pela análise é determinada conforme a Equação 14 (COOPER; *et al.*, 2011).

$$w = T - p + 1 \quad (14)$$

Sendo T o número de períodos e p o tamanho de cada janela, a análise de eficiência no período é separada, tendo cada janela uma determinada quantidade de DMUs. Destaca-se que para p , o melhor tamanho é definido pela experimentação (COOPER; *et al.*, 2011).

Diante das revisões dos modelos aplicados pela DEA, desde os modelos tradicionais até os modelos mais recentes, considerando folgas, produtos indesejáveis e a análise temporal dos dados por meio da *window analysis*, definiu-se o modelo aplicado à pesquisa da eficiência das SCMEPP no Brasil entre os anos de 2015 e 2020, sendo possível verificar o desenvolvimento de cada DMU no decorrer do tempo.

4.1 FONTE DE DADOS

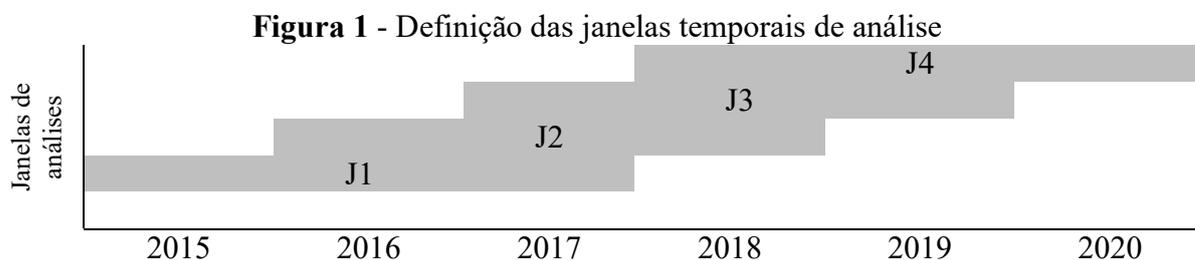
A seleção das variáveis utilizadas no modelo adotou como base aplicações em outras pesquisas, de acordo com a revisão de literatura e na disponibilidade de dados no portal IF.data do Banco Central do Brasil (BCB, 2022). Para a execução do trabalho, as variáveis escolhidas como *inputs* foram ativo total, despesas de pessoal e despesas administrativas e como *outputs* foram selecionadas as variáveis receita de intermediação financeira e resultado operacional. Como produto indesejável do modelo, a variável representada foi o resultado de provisão para crédito de difícil liquidação (RPCDL).

As variáveis selecionadas como insumos no modelo, na área das finanças, representam os bens, direitos e obrigações que as instituições possuem para viabilizar suas operações. Enquanto as variáveis utilizadas como produtos, são indicadores quanto ao desempenho das atividades das instituições (SILVA, 2012).

Algumas variáveis foram tratadas para que pudessem ser utilizadas de maneira correta na análise. As despesas administrativas e despesas de pessoal, por serem valores negativos, não permitiriam o uso da ferramenta de análise. Assim, multiplicou-se essas variáveis por um negativo (-1). Para o resultado operacional e o resultado de provisão para crédito de difícil liquidação, por apresentarem tantos valores negativos quanto positivos, aplicou-se o método do *translation invariant*, encontrando-se o menor valor positivo entre essas variáveis e somando esse valor, com todos os valores obtidos na amostra. Assim, foi realizada uma rotação de todos as informações para valores positivos (KNOX LOVELL; PASTOR, 1995).

Quanto ao modelo, a pesquisa adota-se o SBM para a análise, uma vez que, possibilita uma melhor comparação entre DMUs com diferentes escalas de operações e uma melhor estimativa considerando os produtos indesejáveis (HUA; BIAN, 2007). Além disso, tendo essas instituições a dinâmica de utilizarem recursos mais escassos quando comparado a grandes instituições financeiras, é interessante que os resultados sejam atrelados ao aumento dos produtos, mantendo a quantidade de insumos constantes, ao invés de buscar a eficiência através da diminuição destes.

A abordagem da *Window Analysis* foi utilizada para verificar variações tecnológicas no período. Assim, utilizando-se da Equação 14, sendo T igual a 6 e p correspondente a 3, formou-se 4 janelas de tempo e calculou-se a eficiência das DMUs em cada uma. Iniciando-se pela J_1 , adiciona-se o ano seguinte na ordem cronológica e retira-se o primeiro ano da janela anterior de forma sucessiva (PROFETA *et al.*, 2021). Definida as janelas, emprega-se as Equações 9 a 12 para medir a eficiência de cada DMU nas janelas definidas. Evidencia-se que a amostra por janela, nessa pesquisa, não contempla todas as DMUs avaliadas ao longo do período.



Fonte: Elaboração dos autores

Nota: : J_1 (2015 – 2016 – 2017); J_2 (2016 – 2017 – 2018); J_3 (2017 – 2018 – 2019) e J_4 (2018 – 2019 – 2020).

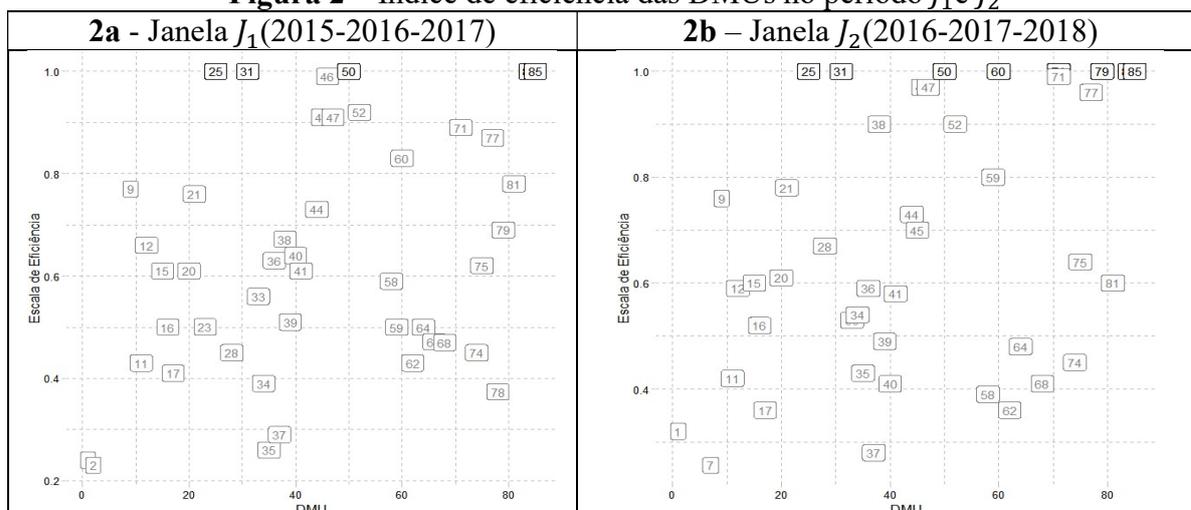
O tratamento dos dados e a operacionalização dos cálculos de eficiência, realizou-se por meio da linguagem de programação R, com a interface gráfica do RStudio 4.1.1.3. Desenvolveu-se a rotina orientada pelo pacote deaR 1.2.5 (COLL-SERRANO; *et al.*, 2022), permitindo analisar 473 observações com 6 variáveis (insumos e produtos).

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Determinada a eficiência das DMUs conforme a metodologia proposta, considerando o modelo de folgas e a presença de produtos indesejáveis, apresenta-se os resultados agregados das SCMEPP em cada janela de tempo estabelecida. A análise dos resultados consiste em analisar a evolução no número das DMUs, demonstrando a maior representatividade de instituições eficientes e quais das DMUs conseguirem manter sua eficiência. Pelas tabelas, busca-se comparar as DMUs eficientes e ineficientes quanto a média dos insumos e produtos utilizada.

Pela Figura 2a, tem-se que na J_1 , das 45 DMUs analisadas, 5 apresentaram eficiência igual a 1 e as folgas dos insumos e produtos igual a 0, sendo elas as DMUs 25 (Crefaz), 31 (Egoncred), 50 (JBCred), 84 (Valor) e 85 (VNK). Quanto a Janela J_2 , verificou-se a operação de 43 DMUs sendo que 8 eram eficientes. As DMUs 25, 31, 50, 84 e 85, permaneceram eficientes no período analisado, em adição, tem-se as DMUs 60 (MS), 71 (SCB) e 79 (Sorocaba).

Figura 2 – Índice de eficiência das DMUs no período J_1 e J_2



Fonte: Elaboração dos autores, 2022. Status: Nível 1,0 são DMUS eficientes, as demais são ineficientes

Comparando as DMUs eficientes na janela J_1 com as demais instituições, observa-se pela Tabela 1 que a média das DMUs ineficientes, em relação ao ativo total era 32% menor que as DMUs eficientes, da mesma forma que as despesas com pessoal e administrativas. Quanto aos produtos, as DMUs eficientes obtinham maiores receitas e menores resultados operacionais. Quanto ao produto indesejável, havia pouca diferença entre as instituições, sendo menor nas eficientes. Verifica-se que apesar da maior quantidade de insumo, as empresas eficientes conseguiram obter uma receita maior.

Ainda na janela J_1 a eficiência média das 40 DMUs ineficientes era de 59%. Demonstrando que as DMUs ineficientes podem, em média, reduzir 41% os valores despendidos com insumos para tornarem-se eficientes. Dessa forma, evidencia que as DMUs ineficientes utilizam dos seus insumos, em média, 59% a mais do que deveriam para obter a média dos produtos das DMUs eficientes.

Tabela 1 - Média dos insumos e produtos das DMUs no período J_1 (R\$ mil)

Variáveis	Grupos de SCMEPP		Diferença (%)
	Eficientes	Ineficientes	
Ativo Total	756.154	511.052	-32
Despesas de Pessoal	3.067	1.744	-43
Despesas Administrativas	6.493	1.429	-78
Receita de Intermediação Financeira	26.147	4.086	-84
Resultado Operacional	1.861	2.139	15
RPCDL	1.481	1.488	0,47

Fonte: Elaboração dos autores, 2022. Nota: J_1 (2015 – 2016 – 2017)

Pela Tabela 2, verifica-se que a média dos insumos, das instituições eficientes eram menores comparadas a média das instituições eficientes, destacando-se a variável despesa administrativa, o qual apresentou a maior diferença (-60%). Quanto aos produtos, tem-se nas DMUs eficientes uma média de receita de intermediação financeira maior que as DMUs ineficientes, assim como a variável RPCDL. Enquanto o resultado operacional das DMUs ineficientes é 15% maior que as eficientes. Quanto a eficiência média das DMUs ineficientes, está apresentou pouca variação em relação a janela anterior, sendo de 60%. Assim, essas DMUs utilizam dos insumos, em média, 60% a mais do que deveriam para obter a média de produtos das DMUs eficientes.

Tabela 2 - Média dos insumos e produtos das DMUs no período J_2 (R\$ mil)

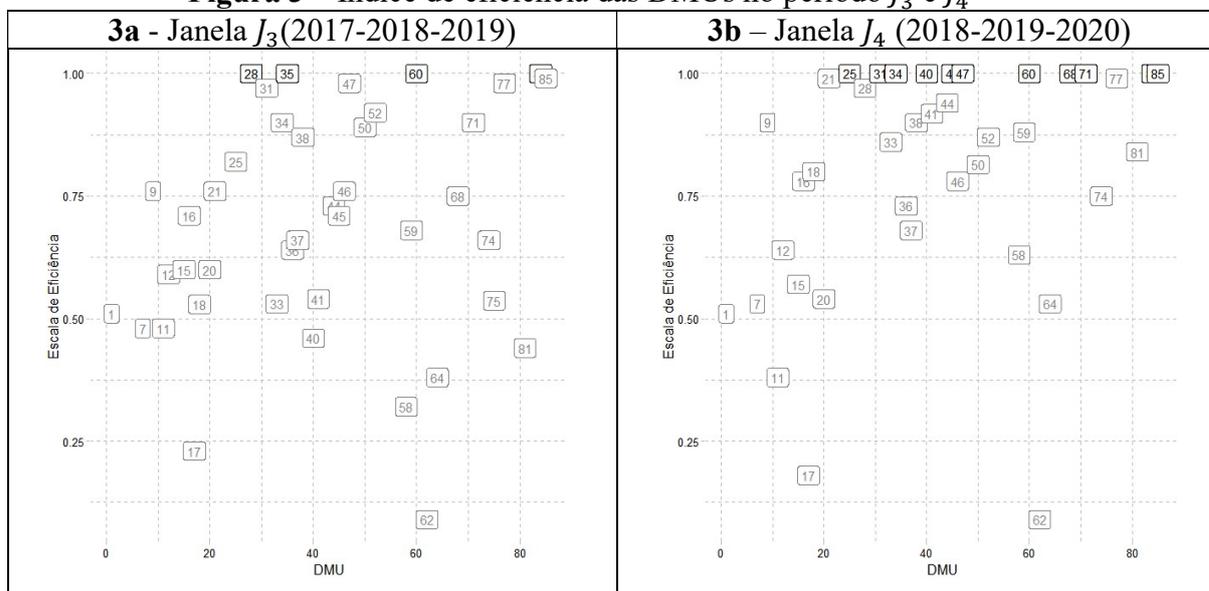
Variáveis	Grupos de SCMEPP		Diferença (%)
	Eficientes	Ineficientes	
Ativo Total	766.210	486.398	-37
Despesas de Pessoal	1.882	1.902	1
Despesas Administrativas	4.667	1.857	-60
Receita de Intermediação Financeira	16.981	4.884	-71
Resultado Operacional	1.974	2.267	15
RPCDL	1.484	1.488	0,28

Fonte: Elaboração do autor, 2022. Nota: J_2 (2016 – 2017 – 2018)

Na Figura 3a, observa-se a presença de 4 DMUs eficientes das 41 em operação, sendo elas, as DMUs 28 (Dourada), 35 (FID), 60 (MS) e 84 (Valor). Comparando com as janelas J_1 e J_2 , nota-se que as DMUs 60 e 84 foram as únicas que se mantiveram eficientes no período de análise. Na Figura 5b, verificou-se a presença de 39 DMUs em operação, das quais, 11 eram eficientes, sendo as DMUs 25, 31, 34 (FFA), 40 (Finsol), 45 (Global), 47 (HSCM), 60 (MS), 68 (RPW), 71, 84 e 85.

Destaca-se que nenhuma DMU apresentou índice de eficiência próxima a zero e, de modo geral, houve um aumento no nível de eficiência das instituições. No entanto, não necessariamente houve um ganho de eficiência no setor, mas sim, que as empresas apresentaram uma relação homogênea entre os insumos, produtos e produtos indesejáveis, em razão da melhoria do desempenho das DMUs ineficientes ou pela piora das unidades eficientes (GOMES; et al., 2009).

Figura 3 – Índice de eficiência das DMUs no período J_3 e J_4



Fonte: Elaboração dos autores, 2022. Status: Nível 1,0 são DMUS eficientes, as demais são ineficientes

Na Tabela 3, observa-se uma diferença considerável entre as médias dos insumos das instituições eficientes e das ineficientes, destacando-se o ativo total, no qual as DMUs ineficientes apresentaram 2.059% mais insumos. Em relação aos produtos, as instituições ineficientes apresentaram menores valores, destacando a receita de intermediação financeira. O produto indesejável (RPCDL), apresentou pouca diferença entre as DMUs. As DMUs

ineficientes utilizaram, em média, 66% a mais do que deveriam para obter a média de produtos das DMUs eficientes.

Tabela 3 - Média dos insumos e produtos das DMUs no período J_3 (R\$ mil)

Variáveis	Grupos de SCMEPP		Diferença (%)
	Eficientes	Ineficientes	
Ativo Total	26.096	563.469	2.059
Despesas de Pessoal	565	2.001	254
Despesas Administrativas	2.680	3.301	23
Receita de Intermediação Financeira	11.218	7.804	-30
Resultado Operacional	2.199	2.098	-5
RPCDL	1.485	1.488	0,20

Fonte: Elaboração dos autores, 2022. Nota: J_3 (2017 – 2018 – 2019)

Pelas médias obtidas dos insumos e produtos, na Tabela 4, novamente observa-se que os valores encontrados para as DMUs eficientes são maiores em comparação as DMUs ineficientes, enquanto os produtos apresentam médias maiores para as instituições eficientes. O produto indesejável (RPCDL), apresentou uma variação pequena entre as DMUs eficientes e ineficientes. O score de eficiência média apresentada pelas 39 DMUs foi de 0,795 ou 79,5%. Assim, as DMUs ineficientes podem reduzir até 20,5% dos valores de insumos para serem eficientes.

No período de 2018 a 2020, houve uma expansão significativa na carteira de crédito. Em relação a destinação ao capital de giro, passou de R\$ 43 bilhões para R\$ 122 bilhões para as pequenas empresas e, de R\$ 19 bilhões para R\$ 31 bilhões para as microempresas. A carteira de crédito destinada a investimentos também apresentou uma expansão de R\$ 10 bilhões para R\$ 35 bilhões em relação as pequenas empresas e de R\$ 8 bilhões para R\$ 12 bilhões nas microempresas (BCB, 2022a). A taxa média de juros das operações de crédito para pessoa jurídica anual passou de 17,81% para 11,09% (BCB, 2022a). Apesar da crescente demanda por crédito, a redução da taxa de juros acaba por impactar a receita de intermediação financeira dessas instituições, uma vez que, o valor do crédito emprestado acaba reduzindo-se, ocasionando uma necessidade estratégica na gestão dos custos para manterem-se eficientes.

Tabela 4 - Média dos insumos e produtos das DMUs no período J_4 (R\$ mil)

Variáveis	Grupos de SCMEPP		Diferença (%)
	Eficientes	Ineficientes	
Ativo Total	512.484	370.551	-28
Despesas de Pessoal	3.747	1.049	-72
Despesas Administrativas	9.125	2.397	-74
Receita de Intermediação Financeira	20.139	4.239	-79
Resultado Operacional	2.638	2.009	-24
RPCDL	1.486	1.489	0,16

Fonte: Elaboração dos autores, 2022. Nota: J_4 (2018 – 2019 – 2020)

De modo geral, observou-se que houve um aumento no número de SCMEPP eficientes na análise em janelas. A adoção de novos modelos de negócios onde as principais características são o uso intensivo da tecnologia em suas operações e uma abordagem mais próxima aos interesses dos clientes, possibilita que as empresas lidem com custos menores em suas atividades, uma vez que dependem menos de recursos físicos, e com custos menores para atração de novos clientes. Como resultado, essas instituições conseguem ser mais eficientes.

Quanto a gestão, existe uma homogeneidade por parte das DMUs, em relação aos seus resultados financeiros. Esse fato ocorre na indústria de microfinanças internacional, evidenciando a importância das ações de gerenciamento, avaliação e evidências dos resultados obtidos pelas instituições de microcrédito (ROBINSON, 2001).

6. CONCLUSÃO

Em um ambiente onde serviços financeiros são restritos para alguns agentes econômicos, em especial, os microempreendedores e empresas de pequeno porte, o microcrédito apresenta-se como uma alternativa de crédito que busca auxiliar o desenvolvimento desses agentes. Nesse sentido, foram sancionadas leis orientadas as Micro e Pequenas Empresas e ao acesso ao microcrédito, a fim de, incentivar e fortalecer esse segmento financeiro que acaba sendo marginalizado pelas instituições tradicionais.

Devido ao modelo de negócio dessas instituições, os quais utilizam poucos recursos disponível e atendem agentes com baixa capacidade de pagamento e pouca comprovação de poder honrar com seus compromissos, o estudo da eficiência destas, acaba sendo fundamental para garantir o cumprimento do objetivo do setor de promover a inclusão financeira.

O objetivo dessa pesquisa foi analisar a eficiência das SCMEPP entre os anos de 2015 e 2020 utilizando a metodologia DEA. A pesquisa evidencia que apesar da expansão do microcrédito, o número de empresas atuantes reduziu-se entre os anos de 2015 e 2020, destacando os dilemas operacionais e estratégicos que as instituições possuem na alocação dos recursos para entregar resultados que garantem a operacionalização da empresa e assim, garantir a oferta de crédito. Uma vez que, o número de instituições que lidam especialmente com microcrédito reduziu-se, foram elaborados programas e leis que incentivavam a participação de instituições tradicionais nesse segmento, como o PRONAMBE (2020).

Estudos relacionados a eficiências das instituições de microcrédito demonstraram uma diversificação nos resultados, destacando o tipo de instituição e a orientação da eficiência no sentido financeiro ou social. Destaca-se que as instituições que atuam com microcrédito apresentam maiores índices de eficiência social do que financeira, fortalecendo seu papel de ser provedora da inclusão financeira de agentes econômicos. Cabe destacar o papel do BCB para atuar em um contexto que promova a competitividade do setor bancário, facilitando a entrada de novas empresas e permitido que as empresas já atuantes e as novas possam oferecer seus serviços de maneira eficiente.

Por haver poucas referências relacionados a eficiência das SCMEPP, esta pesquisa contribui para a literatura brasileira nos estudos relacionadas ao tema de microcrédito e microfinanças. Em especial, por não ter sido encontrado pesquisas que aplicassem o modelo SBM nas instituições de microcrédito e considerasse os produtos indesejáveis.

Considerando os resultados da pesquisa, tem-se que o número de instituições eficientes de acordo com o modelo SBM aumentou no período analisado e, de maneira geral, os índices de eficiências do setor elevaram-se. Entretanto, nota-se que o número de instituições atuante reduziu, dessa forma, é possível que as empresas tenham buscado novos modelos de gestão, tendo como base o desenvolvimento tecnológico e os novos hábitos dos clientes, para manterem-se no mercado. Destaca-se também que as DMUs ineficientes, permanecem em várias janelas de análise, evidenciando que nesse setor, o objetivo da eficiência da empresa pode estar mais relacionado ao aspecto social.

Verificou-se também que as DMUs eficientes apresentaram média de insumos superiores as DMUs ineficientes, porém, os resultados obtidos também eram superiores, com exceção do produto indesejável. Comparando as médias de insumos e produtos das janelas J_1 e J_4 , nota-se uma redução na diferença entre os valores das DMUs eficientes e ineficientes. Destaca-se a melhoria na eficiência média do setor no período observado, evidenciando uma redução no percentual necessário em que as DMUs ineficientes devem alocar seus insumos para

serem eficientes. Quanto as folgas, observou-se que a variável receitas de intermediação financeira, esteve presente com maior frequência nas DMUs, além de apresentar os maiores valores.

De maneira geral, observando as janelas de análise, a identificação das SCMEPP eficientes pode contribuir para a evolução da eficiência do setor, com destaque para as DMUs que se mantiveram eficientes em mais de um período, sendo elas, *benchmark* na proposta de melhorias na gestão dos negócios das demais instituições de microcrédito. Por fim, como indicação de pesquisas futuras, recomendasse analisar a eficiência dessas instituições, relacionando aspectos de gestão e tecnológico que evidencia os determinantes dos índices de eficiência das instituições de microcrédito no Brasil.

REFERÊNCIAS

ADITTO, Satit; GAN, Christopher; NARTEA, Gilbert. Economic risk analysis of alternative farming systems for smallholder farmers in central and north-east Thailand. **International Journal Of Social Economics**, [S.L.], v. 41, n. 4, p. 294-320, 8 abr. 2014. Emerald. <http://dx.doi.org/10.1108/ijse-11-2012-0223>.

ALVES, Sérgio Darcy da Silva; SOARES, Marden Marques. **Microfinanças: democratização do crédito no brasil atuação do banco central**. Brasília: Banco Central do Brasil, 2006

ANNIM, S. K. Microfinance Efficiency: Trade-Offs and Complementarities between the Objectives of Microfinance Institutions and Their Performance Perspectives. **The European Journal of Development Research**, v. 24, n. 5, p. 788–807, 1 dez. 2012.

ARAÚJO, Elaine Aparecida; CARMONA, Charles Ulises de Montreuil. Eficiência das Instituições de Microcrédito: uma aplicação de dea/vrs no contexto brasileiro. **Production**, [S.L.], v. 25, n. 3, p. 701-712, 18 ago. 2015. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6513.142013>.

Banco Central do Brasil. **Relatório de Economia Bancária**. Brasília: Banco Central do Brasil, 2018 a 2021.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **IF.data**. 2021. Disponível em: <https://www3.bcb.gov.br/ifdata/>. Acesso em: 20 ago. 2021.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Estudo Especial do Banco Central: microcrédito**. Microcrédito. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/conteudo/relatorioinflacao/EstudosEspeciais/EE079_Microcredito.pdf. Acesso em: 23 set. 2021.

_____. **O que é sociedade de crédito ao microempreendedor e à empresa de pequeno porte?** Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/scmepp>. Acesso em: 23 set. 2021.

BCB. **SCR.data - Painel de Operações de Crédito**. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/>>. Acesso em: 29 jan. 2022a.

BCB. **SGS - Sistema Gerenciador de Séries Temporais**. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/sgspub/consultarvalores/consultarValoresSeries.do?method=visualizarValores>>. Acesso em: 29 jan. 2022b.

BARONE, Francisco Marcelo *et al.* **Introdução ao Microcrédito**. Brasília: Conselho da Comunidade Solidária, 2002.

BOUCINHAS; INDEPENDENTES, Campos Auditores. **Auditoria Externa para Microfinanças: programa de desenvolvimento institucional**. Rio de Janeiro: BNDES, 2002.

CAMPOS, S. A. C. **Custo de oportunidade da Reserva Legal do Código Florestal entre 1995/1996 e 2006 e seus determinantes**. text—[s.l.] Universidade de São Paulo, 7 jul. 2015.

CHARNES, A.; COOPER, W.W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision-making units. **European Journal of Operational Research**, 2, p. 429-444, 1978. DOI: [https://doi.org/10.1016/0377-2217\(78\)90138-8](https://doi.org/10.1016/0377-2217(78)90138-8)

COLL-SERRANO, V.; BOLOS, V.; SUAREZ, R. B. **deaR: Conventional and Fuzzy Data Envelopment Analysis**. [s.l: s.n.].

COOPER, W.; SEIFORD, L.; TONE, K. **Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software**. Springer Science+Business Media, 2007.

FALL, F.; AL-MOUKSIT, A.; WASSONGMA, H. DEA and SFA research on the efficiency of microfinance institutions: A meta-analysis. **World Development**, v. 107, 1 jul. 2018.

FERREIRA, Marco Aurélio Marques; GONÇALVES, Rosiane Maria Lima; BRAGA, Marcelo José. Investigação do desempenho das cooperativas de crédito de Minas Gerais por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA). **Economia Aplicada**, [S.L.], v. 11, n. 3, p. 425-445, set. 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1413-80502007000300006>.

GOMES, E. G.; SOARES, J.C.C.; MANGABEIRA, J.A.C. Estudo da sustentabilidade agrícola em um município amazônico com análise envoltória de dados. **Pesquisa Operacional**, p. 20, 2009.

GUTIÉRREZ-NIETO, Begoña; SERRANO-CINCA, Carlos; MOLINERO, Cecilio Mar. Microfinance institutions and efficiency. **Omega**, [S.L.], v. 35, n. 2, p. 131-142, abr. 2007. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.omega.2005.04.001>.

HUA, Z.; BIAN, Y. DEA with Undesirable Factors. **Modeling Data Irregularities and Structural Complexities in Data Envelopment Analysis**, p. 103–121, 2007.

KENT, Derin; DACIN, M. Tina. Bankers at the gate: microfinance and the high cost of borrowed logics. **Journal Of Business Venturing**, [S.L.], v. 28, n. 6, p. 759-773, nov. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jbusvent.2013.03.002>.

KNOX LOVELL, C. A.; PASTOR, J. T. Units invariant and translation invariant DEA models. **Operations Research Letters**, v. 18, n. 3, p. 147–151, out. 1995.

LOUIS, Philippe; SERET, Alex; BAESSENS, Bart. Financial Efficiency and Social Impact of Microfinance Institutions Using Self-Organizing Maps. **World Development**, [S.L.], v. 46, p. 197-210, jun. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.worlddev.2013.02.006>.

MACEDO, Marcelo Alvaro da Silva; SANTOS, Rodrigo Melo; SILVA, Fabrícia de Farias da. Desempenho organizacional no setor bancário brasileiro: uma aplicação da análise envoltória de dados. **Ram. Revista de Administração Mackenzie**, [S.L.], v. 7, n. 1, p. 11-44, mar. 2006. <http://dx.doi.org/10.1590/1678-69712006/administracao.v7n1p11-44>.

MATSUMOTO, K.; MAKRIDOU, G.; DOUMPOS, M. Evaluating environmental performance using data envelopment analysis: The case of European countries. **Journal of Cleaner Production**, v. 272, p. 122637, 1 nov. 2020.

NUNES, Rodolfo Vieira; SALES, George André Willrich; CARVALHO, Ricardo Donizetti. A Evolução do Microcrédito e o Empreendedorismo no Brasil durante o Período de Instabilidade Econômica de 2014 a 2016. **Revista Eletrônica do Departamento de Ciências Contábeis & Departamento de Atuária e Métodos Quantitativos (Redeca)**, [S.L.], v. 6, n.

1, p. 1-20, 29 jul. 2019. Pontifical Catholic University of Sao Paulo (PUC-SP). <http://dx.doi.org/10.23925/2446-9513.2019v6i1p1-20>.

PÉRICO, Ana Elisa; REBELATTO, Daisy Aparecida do Nascimento; SANTANA, Naja Brandão. Eficiência bancária: os maiores bancos são os mais eficientes? uma análise por envoltória de dados. **Gestão & Produção**, [S.L.], v. 15, n. 2, p. 421-431, ago. 2008. FapUNIFESP (SciELO). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/s0104-530x2008000200016>.

PROFETA, G. A. et al. Eficiência dos municípios da região norte fluminense no uso dos recursos públicos: uma análise de 2011 a 2016. **Petróleo, Royalties e Região**, v. 18, n. 68, 2021.

ROBINSON, Marguerite S.. **The Microfinance Revolution**: sustainable finance for the poor. Washington: The World Bank, 2001.

ROSANO-PEÑA, C. Eficiência e impacto do contexto na gestão através do DEA: o caso da UEG. **Production**, v. 22, p. 778–787, dez. 2012.

SERRANO-CINCA, Carlos; GUTIÉRREZ-NIETO, Begoña. Microfinance, the long tail and mission drift. **International Business Review**, [S.L.], v. 23, n. 1, p. 181-194, fev. 2014. Elsevier BV. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ibusrev.2013.03.006>.

SILVA, José Pereira da. **Análise Financeira das Empresas**. 11. Ed. São Paulo: Atlas, 2012

THE NOBEL PRIZE. **Muhammad Yunus**: biographical. Biographical. 2006. Disponível em: <https://www.nobelprize.org/prizes/peace/2006/yunus/biographical/>. Acesso em: 29 set. 2021.

TONE, K. A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis. **European Journal of Operational Research**, p. 12, 2001.

TONE, K. Dealing with undesirable outputs in DEA: a Slacks-Based Measure (SBM) approach. **Nippon Opereshonzu, Risachi Gakkai Shunki Kenkyu Happyokai Abusutorakutoshu**, v. 2004, p. 44–45, 2003.

VILELA, Dirley Lemos; NAGANO, Marcelo Seido; MERLO, Edgard Monforte. Aplicação da análise envoltória de dados em cooperativas de crédito rural. **Revista de Administração Contemporânea**, [S.L.], v. 11, n. 2, p. 99-120, 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1415-65552007000600006>.