

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

Denise Espich

**EFICIÊNCIA SOCIOECONÔMICA DAS COOPERATIVAS DE
CRÉDITO BRASILEIRAS**

**Santa Maria, RS
2019**

Denise Espich

**EFICIÊNCIA SOCIOECONÔMICA DAS COOPERATIVAS DE
CRÉDITO BRASILEIRAS**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação em Administração, Área de Concentração em Economia, Controle e Finanças, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Administração**.

Orientadora: Profa. Dra. Marta Von Ende

Santa Maria, RS
2019

Espich, Denise
EFICIÊNCIA SOCIOECONÔMICA DAS COOPERATIVAS DE CRÉDITO
BRASILEIRAS / Denise Espich.- 2019.
145 p.; 30 cm

Orientadora: Marta Von Ende
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa
Maria, Centro de Ciências Sociais e Humanas, Programa de
Pós-Graduação em Administração, RS, 2019

1. eficiência 2. socioeconômico 3. SDEA 4. regressão
quantílica 5. cooperativismo I. Ende, Marta Von II. Título.

Denise Espich

**EFICIÊNCIA SOCIOECONÔMICA DAS COOPERATIVAS DE CRÉDITO
BRASILEIRAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração, Área de Concentração em Economia, Controle e Finanças, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Mestre em Administração**.

Aprovado em 28 de fevereiro de 2019:



Marta Von Ende, Dra. (UFSM)
(Presidente/Orientadora)



Paulo Sergio Ceretta, Dr. (UFSM)



Valéria Gama Fully Bressan, Dra. (UFMG)

Santa Maria, RS
2019

DEDICATÓRIA

A todos aqueles que se dedicam ao estudo, bem como aqueles que atuam no setor cooperativista. Aqueles que acreditam no desenvolvimento socioeconômico de nossa sociedade por meio dos princípios e ideais cooperativistas. Entendendo-se que em meio as singularidades de cada um, podemos buscar e atingir a objetivos compartilhados.

AGRADECIMENTOS

A concretização deste trabalho ocorreu, principalmente, pelo auxílio, compreensão e dedicação de várias pessoas. Agradeço a todos que de algum modo estiveram ao meu lado. De maneira especial, agradeço:

- A Deus, que me permitiu seguir sempre em frente e chegar a conclusão deste trabalho;
- A minha família que sempre me apoiou, cada um a seu modo, e compreenderam minha ausência em alguns momentos, meu pai Nilso Enor Espich pelo exemplo e conselhos, a minha mãe Iricilda Espich pelo carinho, aconchego e proteção, as minhas irmãs Debora Espich e Daniela Espich pela confiança e amparo, minha cunhada Daiane Lanes de Souza e prima Cadiani Lanes Garcez e que me auxiliaram por meio da convivência e apoio, e a minha sogra Salete Lanes de Souza e ao meu sogro Brasil de Souza que me acolheram como filha e confiaram em mim; e ao meu noivo Dainan Lanes de Souza pela cumplicidade, companheirismo, diálogos, amparo, proteção com que sempre me motivou a seguir;

- Aos professores que participaram de minha formação, a todos professores desde a educação básica, até ao longo da graduação e pós-graduação que me ensinaram o amor pela profissão. De modo especial a minha orientadora, Marta Von Ende, que me acompanhou, auxiliou, orientou, sempre esteve disponível para qualquer dúvida, por ser uma pessoa maravilhosa, pode tornar esse processo desafiador muito gratificante também.

- Aos meus amigos e colegas que estiveram ao meu lado e sei que estão felizes pela conclusão deste trabalho e desta etapa;

- A Universidade pública, gratuita e de qualidade, pela oportunidade de desenvolver e concretizar este estudo, e ao programa de pós graduação em administração da UFSM, que me oportunizou um grande desenvolvimento pessoal e profissional.

Muito obrigada a todos que contribuíram, de alguma maneira, para meu desenvolvimento pessoal e para a concretização deste trabalho.

“Não há utopia verdadeira fora da tensão entre a denúncia de um presente tornando-se cada vez mais intolerável e o anúncio de um futuro a ser criado, construído, política, estética e eticamente, por nós, mulheres e homens.”

Paulo Freire

RESUMO

EFICIÊNCIA SOCIOECONÔMICA DAS COOPERATIVAS DE CRÉDITO BRASILEIRAS

AUTORA: Denise Espich
ORIENTADORA: Marta Von Ende

As cooperativas de crédito são organizações com fins econômicos e sociais, com comprovada importância para a sociedade, portanto este estudo objetivou analisar a eficiência das cooperativas de crédito brasileiras, assim como seus principais determinantes, nos anos de 2016 e 2017. Destaca-se a relevância deste estudo para ampliar a literatura sobre eficiência socioeconômica, pouco discutida até o momento, bem como auxiliar as cooperativas de crédito na compreensão de seus níveis de eficiências e os fatores que podem defini-los. Para determinar o nível de eficiência das cooperativas de crédito utilizou-se de um método de análise envoltória de dados estocástica - SDEA, proposta por Simar e Wilson (2000), e para avaliar seus determinantes ambientais uma regressão quantílica, que se mostrou mais adequada aos dados. Os resultados revelam que eficiência social é atingida por mais de 10% das cooperativas de crédito, porém, verifica-se um distanciamento muito grande dessa eficiência por parte de algumas organizações. Ocorreu uma redução no nível de eficiência de 59% das cooperativas analisadas de 2016 para 2017. Ainda, os fatores ambientais associados positivamente com a eficiência social são a concentração urbana; tamanho, medida pelos ativos; adequação do capital; número de postos de serviço; poupança por membro e o efeito regional da região Sul. Enquanto de forma negativa pelo tamanho, em relação aos membros, e as incorporações. Já com relação a eficiência econômica, verificou-se que poucas cooperativas atingiram a eficiência, porém muitas estão próximas a ela. Também, constatou-se uma redução da eficiência econômica de 2016 para 2017, de 63% das cooperativas de crédito. Ainda, com relação aos fatores ambientais, afetam positivamente a eficiência econômica a concentração urbana; tamanho, com relação ao número de membros; adequação do capital, controle do efeito regional das regiões Sul, Sudeste, Centro-oeste e Nordeste; e as incorporações. E de forma negativa é o tamanho, medido pelos ativos, e o número de postos de serviço. Por fim, com relação a eficiência socioeconômica verificou-se que mais de 10% das cooperativas analisadas atingiram o nível total de eficiência. No entanto 69% das cooperativas analisadas reduziram sua eficiência, de 2016 para 2017. Ainda, quanto aos fatores ambientais que afetam a eficiência socioeconômica, de modo positivo foram: a concentração urbana; o tamanho, medido pelo número de membros; adequação do capital; poupança por membro; o controle do efeito regional das regiões Sul e Sudeste. E de modo negativo foram o tamanho, em relação ao ativo, e o número de postos de serviço.

Palavras-chave: eficiência; socioeconômico; SDEA; regressão quantílica; cooperativismo.

ABSTRACT

SOCIOECONOMIC EFFICIENCY OF BRAZILIAN CREDIT UNIONS

AUTHOR: Denise Espich
ADVISOR: Marta Von Ende

Credit unions are organizations with economic and social ends, with proven importance for society, therefore, this study aimed to analyze the efficiency of Brazilian credit cooperatives, as well as their main determinants, in the years 2016 and 2017. It is important to highlight the relevance of this study to broaden the literature on socioeconomic efficiency, which has not been discussed until now, as well as to help credit cooperatives in understanding their levels of efficiencies and the factors that can define them. In order to determine the level of efficiency of credit cooperatives, a method of stochastic data envelopment analysis (SDEA), proposed by Simar and Wilson (2000), was used, and a quantile regression was used to evaluate its environmental determinants. data. The results show that social efficiency is reached by more than 10% of credit cooperatives, but there is a great distance of this efficiency from some organizations. There has been a reduction in the efficiency level of 59% of the cooperatives analyzed from 2016 to 2017. Furthermore, the environmental factors positively associated with social efficiency are urban concentration; size, measured by assets; capital adequacy; number of service stations; savings per member and the regional effect of the South region. In a negative way by size, relative to members, and incorporations. Regarding economic efficiency, it was found that few cooperatives have achieved efficiency, but many are close to it. Also, it was verified a reduction of the economic efficiency of 2016 to 2017, of 63% of the credit cooperatives. Still, with regard to environmental factors, the urban concentration positively affects economic efficiency; size, relative to the number of members; capital adequacy, control of the regional effect of the South, Southeast, Midwest and Northeast regions; and incorporations. And negatively is the size, measured by the assets, and the number of service stations. Finally, with respect to socioeconomic efficiency, it was verified that more than 10% of the analyzed cooperatives reached the total level of efficiency. However, 69% of the cooperatives analyzed reduced their efficiency from 2016 to 2017. Furthermore, the environmental factors that affect socioeconomic efficiency were positive: urban concentration; the size, measured by the number of members; capital adequacy; savings per member; the control of the regional effect of the South and Southeast regions. And negatively were the size, in relation to the asset, and the number of service stations.

Keywords: efficiency; socioeconomic; SDEA; quantile regression; cooperativism.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Mapa dos municípios que são atendidos apenas por cooperativas e Posto Avançado de Atendimento (PAA) ou totalmente desassistidos.....	28
Figura 2 – Círculo virtuoso do cooperativismo financeiro.....	30
Figura 3 – Organização do Sistema Nacional de Crédito Cooperativo.....	38
Figura 4 – Composição e segmentos do Sistema Financeiro Nacional.....	40
Figura 5 – Visão do sistema	44
Figura 6 – Representação gráfica dos métodos de fronteira.....	46
Figura 7 – Relação das cooperativas de crédito brasileiras singulares.....	73
Figura 8 – Etapas da análise dos dados	92
Figura 9 – Fronteira de eficiência social estimada, corrigida e útil (2016-2017).....	105
Figura 10 – Distribuição das DMUs pelos níveis de eficiência social	105
Figura 11 – Fronteira de eficiência econômica estimada, corrigida e útil (2016-2017).....	115
Figura 12 – Distribuição das DMUs pelos níveis de eficiência econômica	116
Figura 13 – Fronteira de eficiência socioeconômica estimada, corrigida e útil (2016-2017)	125
Figura 14 – Distribuição das DMUs pelos níveis de eficiência socioeconômica.....	126

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Unidades de atendimento cooperativo e agências bancárias.....	29
Tabela 2 – Resultado das alterações na classificação das cooperativas de crédito	39
Tabela 3 – Diferenças entre bancos e instituições financeiras cooperativas	41
Tabela 4 – Classificação dos métodos de estimação de fronteira Determinísticos	45
Tabela 5 – Trabalhos que abordam a eficiência das cooperativas de crédito.....	57
Tabela 6 – Hipóteses.....	71
Tabela 7 – Descrição das variáveis da Eficiência Social.....	79
Tabela 8 – Descrição das variáveis da Eficiência Econômica.....	84
Tabela 9 – Descrição das variáveis da Eficiência Socioeconômica	87
Tabela 10 – Estatísticas descritivas das variáveis	99
Tabela 11 – Estatísticas descritivas das variáveis dummy	100
Tabela 12 – Correlação das variáveis SDEA.....	101
Tabela 13 – Correlação das variáveis regressão	101
Tabela 14 – Estimativas da eficiência social (2016-2017).....	103
Tabela 15 – Características das cooperativas socialmente eficientes.....	107
Tabela 16 – Estimativas para regressão quantílica da eficiência social 2016	109
Tabela 17 – Estimativas para regressão quantílica da eficiência social 2017	110
Tabela 18 – Síntese do teste de hipóteses da eficiência social	112
Tabela 19 – Estimativas da eficiência econômica (2016-2017).....	113
Tabela 20 – Características das cooperativas economicamente eficientes e com 1% de ineficiência.....	117
Tabela 21 – Estimativas para regressão quantílica da eficiência econômica de 2016	120
Tabela 22 – Estimativas para regressão quantílica da eficiência econômica 2017	121
Tabela 23 – Síntese do teste de hipóteses da eficiência econômica	122
Tabela 24 – Estimativas da eficiência socioeconômica (2016-2017).....	124
Tabela 25 – Características das cooperativas socioeconomicamente eficientes	127
Tabela 26 – Estimativas para regressão quantílica da eficiência socioeconômica 2016.....	130
Tabela 27 – Estimativas para regressão quantílica da eficiência socioeconômica 2017.....	131
Tabela 28 – Correlação das eficiências	133

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BACEN	Banco Central do Brasil
CMN	Conselho Monetário Nacional
CNAC	Confederação Nacional de Auditoria Cooperativa
COLS	<i>Corrected Ordinary Least Squares</i> ou Mínimos Quadrados Ordinários Corrigidos
CRS	<i>Constant Returns to Scale</i> ou Retorno Constante de Escala
DEA	<i>Data Envelopment Analysis</i> ou Análise Envoltória de Dados
DMU	<i>Decision Making Unit</i> ou Unidade de tomada de decisão
FGCoop	Fundo Garantidor do Cooperativismo de Crédito
OCB	Organização das Cooperativas Brasileiras
SCR	Sistema de Informações de Crédito do Banco Central
SDEA	<i>Stochastic Data Envelopment Analysis</i> ou Análise Envoltória de Dados Estocástica
SFA	<i>Stochastic Frontier Analysis</i> ou Análise de Fronteira Estocástica
SFN	Sistema Financeiro Nacional
SNCC	Sistema Nacional de Crédito Cooperativo
VRS	<i>Variable Return to Scale</i> ou Retorno Variável de Escala

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	23
1.1	OBJETIVOS.....	25
1.1.1	Objetivo Geral	25
1.1.2	Objetivos Específicos	25
1.2	JUSTIFICATIVA.....	25
1.3	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	31
2	REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL	32
2.1	COOPERATIVISMO.....	32
2.1.1	Cooperativas de crédito e o Sistema Financeiro Nacional	35
2.2	EFICIÊNCIA.....	42
2.3	MODELOS PARA ANÁLISE DA EFICIÊNCIA.....	43
2.3.1	Método da Análise Envoltória de Dados Estocástica – SDEA	48
2.3.2	Regressão para o segundo estágio	54
2.4	EFICIÊNCIA NO COOPERATIVISMO DE CRÉDITO: ESTADO DA ARTE.....	55
2.5	HIPÓTESES.....	69
3	ASPECTOS METODOLÓGICOS	72
3.1	UNIDADE DE ANÁLISE.....	73
3.2	COLETA DOS DADOS.....	74
3.2.1	Variáveis da eficiência social	74
3.2.1.1	<i>Variáveis de entrada</i>	75
3.2.1.2	<i>Variáveis de saída</i>	76
3.2.2	Variáveis da eficiência econômica	81
3.2.2.1	<i>Variáveis de entrada</i>	81
3.2.2.2	<i>Variáveis de saída</i>	82
3.2.3	Variáveis da eficiência socioeconômica	86
3.3	SISTEMATIZAÇÃO DO DADOS.....	89
3.4	ANÁLISE DOS DADOS.....	91
3.4.1	Winsorização	93
3.4.2	Análise Envoltória dos Dados Estocástica– SDEA	93
3.4.3	Regressão OLS e Quantílica	95
3.4.4	Correlação de Pearson	98
4	ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS	99
4.1	EFICIÊNCIA SOCIAL E SEUS DETERMINANTES.....	102
4.2	EFICIÊNCIA ECONÔMICA E SEUS DETERMINANTES.....	113
4.3	EFICIÊNCIA SOCIOECONÔMICA E SEUS DETERMINANTES.....	123
4.4	RELAÇÃO DOS DIFERENTES TIPOS DE EFICIÊNCIA.....	133
5	CONCLUSÃO	135
	REFERÊNCIAS	137

1 INTRODUÇÃO

Ao tratar das cooperativas, faz-se necessário salientar aspectos específicos destas entidades que as distinguem das demais organizações, uma vez que se referem a sociedades de pessoas e não de capital. Nessa linha, Meinen e Port (2014) explicam ser da essência do movimento cooperativo, afastar-se de fins puramente mercadológicos e, assim, ocupar-se das necessidades e dos interesses dos seus membros e do meio em que vivem ou operam. Os autores ainda destacam algumas particularidades das cooperativas, como o fato de colocar as pessoas em destaque, destinando ao capital um papel instrumental, ou seja, de suporte operacional. Ainda, as individualidades cedem espaço para que ocorra uma construção conjunta da prosperidade. Por fim, os ganhos, resultantes do trabalho coletivo, são de todos, na proporção de seus esforços em prol da cooperativa.

Igualmente as cooperativas do setor financeiro possuem suas especificidades, pois no cooperativismo de crédito não há acionistas ou clientes, o que existe são correntistas donos do negócio, portanto, as cooperativas trabalham em prol de todo o grupo de associados, ao invés de acumular lucro para um pequeno grupo de pessoas. Desse modo, o movimento estimula o empreendedorismo, e ensina o associado a investir e a poupar de forma consciente (OCB, 2018a).

O objetivo das cooperativas de crédito consiste em prestar serviços financeiros de qualidade para seus associados, não tendo como prioridade comercializar produtos a todo custo, mas ouvir o cooperado, para oferecer soluções adequadas para o seu perfil e para suas necessidades (OCB, 2018a).

Em vista dessas características, vem ocorrendo importantes alterações normativas em prol do setor das cooperativas de crédito, que serão detalhadas na sequência do trabalho. Lima, Araújo e Amaral (2008) apontam como objetivo de tais normativas aumentar a participação das cooperativas de crédito no Sistema Financeiro Nacional – SFN. No cerne dessas mudanças ocorridas, segundo os autores, está o apoio governamental para o desenvolvimento do setor cooperativista, no intuito de transformá-lo num importante alicerce para o aumento da oferta de crédito e da concorrência de serviços financeiros, proporcionando o maior benefício a classes sociais menos favorecidas.

Considerando que os incentivos à expansão das cooperativas de crédito podem, muitas vezes, não serem acompanhados por eficiências nessas instituições (FERREIRA; GONÇALVES; BRAGA, 2007), a avaliação da eficiência possibilita uma clareza maior de

como está ocorrendo o processo de ampliação destas instituições no mercado financeiro nacional.

De modo geral, a eficiência nas cooperativas de crédito “está associada à capacidade de maximização dos benefícios aos cooperados, materializados em operações de créditos e benefícios líquidos, em contrapartida aos recursos empregados para sua obtenção”. (FERREIRA, GONÇALVES, BRAGA, 2007, p. 428).

Entretanto, identifica-se uma dualidade na gestão das cooperativas, que envolve conciliar os aspectos sociais e econômicos destas instituições, devendo seguir os princípios cooperativos sem menosprezar as exigências do competitivo mercado em que estas estão inseridas. Carvalho et al. (2015, p. 73) apontam que “por meio de uma gestão democrática, essas instituições devem ser eficientes e produtivas para garantir sua sobrevivência sem abandonar seus princípios”. Dessa forma, compreende-se que as cooperativas de crédito devem buscar eficiência em suas atividades de cunho social, vinculadas à sua essência, sem perder de vista a eficiência com relação às questões econômicas, de modo a garantir a continuidade de suas atividades.

As cooperativas de crédito se diferenciam das demais instituições financeiras devido aos seus fins sociais, tendo como principais características: o compromisso social, a natureza territorial, o modelo tradicional de negócios de varejo e a governança corporativa democrática (CAMPILLO; SANTOS; FERNÁNDEZ, 2016; CAMPILLO; SANTOS 2017).

Já seus fins econômicos consistem nas características comuns as demais instituições financeiras, ou seja, a necessidade de conciliar entradas e saídas, receitas e despesas, de modo a garantir a continuidade da instituição. No entanto, compreendidas como organizações híbridas cuja principal missão é o seu propósito social, sua preocupação com os resultados econômicos decorre da necessidade de gerar recursos para sustentar sua missão social, não puramente do desejo de maximizar os lucros (SANTOS; PACHE; BIRKHOLZ, 2015).

Devido a essa dupla responsabilidade, para com os aspectos sociais e econômicos, assume-se que as cooperativas devam almejar a eficiência socioeconômica, de modo que estes são complementares no desenvolvimento de suas atividades. Sob essa perspectiva, o estudo proposto possui como problemática central: Qual a eficiência socioeconômica das cooperativas de crédito brasileiras e quais os fatores determinantes dos níveis de eficiência por estas alcançados?

1.1 OBJETIVOS

Nesta subseção, são apresentados os objetivos, geral e específicos, que nortearão a busca pela solução do problema da pesquisa.

1.1.1 Objetivo Geral

Visando responder ao problema central deste estudo, estabeleceu-se o objetivo geral, que consiste em: analisar a eficiência das cooperativas de crédito brasileiras, assim como seus principais determinantes, nos anos de 2016 e 2017.

1.1.2 Objetivos Específicos

Buscando atender ao objetivo central deste estudo, definiram-se os seguintes objetivos específicos que permeiam a realização do estudo:

- 1) examinar a eficiência social das cooperativas de crédito brasileiras, assim como seus determinantes;
- 2) examinar a eficiência econômica das cooperativas de crédito brasileiras, assim como seus determinantes;
- 3) examinar a eficiência socioeconômica das cooperativas de crédito brasileiras, assim como seus determinantes;
- 4) comparar os escores determinados para os diferentes tipos de eficiência das cooperativas estudadas.

1.2 JUSTIFICATIVA

Nesta subseção, são discutidos os aspectos teóricos e empíricos que justificam a relevância da execução deste estudo, apontando algumas de suas contribuições para a academia e para as organizações estudadas.

No intuito de apresentar a relevância teórica desta pesquisa, discorre-se, inicialmente, sobre alguns estudos brasileiros que abordaram temáticas próximas à proposta deste estudo. Como o de Vilela, Nagano e Merlo (2007), que avaliaram a eficiência das cooperativas de crédito rural de São Paulo nos anos de 2001 e 2002, considerando como variáveis alguns dados

das demonstrações contábeis, mais especificamente do Balanço Patrimonial e da Demonstração de Sobras ou Perdas, bem como o número de cooperados.

Já com o enfoque para as cooperativas de economia e crédito mútuo de Minas Gerais, Ferreira, Gonçalves e Braga (2007) identificaram a eficiência, no ano de 2003, bem como identificaram alguns fatores associados à eficiência, como capitalização, capital em giro, alavancagem e geração de rendas voluntária e despesa total, de forma a possibilitar às organizações ineficientes melhorarem seu desempenho, com base nos seus *benchmarks*.

A eficiência das cooperativas de crédito foi investigada também por Diel e Silva (2014), que se voltaram à eficiência associada ao posicionamento no *ranking* das 50 maiores cooperativas de crédito do Brasil, conforme dados do BACEN publicados no ano de 2010.

Destacam-se, ainda, dois estudos que analisaram a eficiência das cooperativas de crédito e dos bancos. Matias et al. (2014) o fizeram por meio de um o índice de eficiência e a análise horizontal e vertical das receitas de prestação de serviços das cooperativas de crédito brasileiras em comparação às instituições bancárias privadas e públicas, no período de 2002 a 2012. Já Bittencourt et al. (2017) o praticaram utilizando o método de Análise Envoltória de Dados (DEA), que permitiu calcular a mudança na eficiência das instituições por meio do índice de *Malmquist*, assim analisando a evolução em eficiência de escala e tecnológica das cooperativas de crédito e dos bancos múltiplos no período de 2009 a 2013. Apesar de utilizarem metodologias e amostras distintas, ambos os estudos constataram uma eficiência maior dos bancos em comparação as cooperativas de crédito.

Os estudos brasileiros, de Vilela, Nagano e Merlo (2007), Ferreira, Gonçalves e Braga (2007), Diel e Silva (2014), Matias et al. (2014), e Bittencourt et al. (2017), voltam-se para aspectos da eficiência econômica, verificando-se a importância de complementar tal literatura com análises da eficiência social das cooperativas de crédito brasileiras, tal como já foi realizado em estudos fora do Brasil, como na Espanha, com os estudos de Ureña e Úbeda (2008), Ureña (2012), Campillo, Santos e Fernández (2016) e Campillo e Santos (2017). Ainda, entre esses estudos que analisam a eficiência social, alguns ampliam seu escopo para uma análise socioeconômica, analisando também a eficiência econômica, porém não foram encontrados estudos que desenvolvem um índice único de eficiência socioeconômica.

Em complemento a esta literatura já desenvolvida, este estudo visa abordar a análise da eficiência socioeconômica das cooperativas de crédito brasileiras, para os anos de 2016 e 2017, por meio da definição de diferentes escores para as eficiências social, econômica e socioeconômica. Busca, assim, compreender quais das cooperativas analisadas são mais eficientes, e os fatores determinantes das respectivas eficiências. Ainda, verificar se as estas

cooperativas conseguem se manter eficientes com relação aos fins sociais, econômicos e socioeconômicos.

Para tanto, são tomados como base alguns estudos, entre os quais destacam-se os realizados por Ureña e Úbeda (2008), Ureña (2012), Campillo, Santos e Fernández (2016) e Campillo e Santos (2017), para a seleção das variáveis da eficiência social, desenvolvidos pelos autores em seu estudo das cooperativas de crédito espanholas. Assim como de Fried, Lovell e Eeckaut (1993), Ferreira, Gonçalves e Braga (2007), e Fortin e Leclerc (2011) que contribuíram em diferentes aspectos para determinar a eficiência econômica.

Já a relevância empírica deste estudo relaciona-se à própria importância do segmento estudado. Em concordância com a explicação do *World Council of Credit Unions - WOCCU* (2018) de que uma cooperativa crédito é propriedade do cliente/membro, controlada democraticamente por seus membros, e operada com o objetivo de maximizar o benefício econômico a estes, fornecendo serviços financeiros a taxas competitivas e justas, permitindo a inclusão financeira, ou seja, o alcance a serviços financeiros acessíveis, confiáveis e auto sustentáveis, gerando melhora nas vidas dos associados em diferentes níveis. Ainda, conforme dados do Conselho, os benefícios globais atingem a cerca de 68.000 cooperativas de crédito em 109 países, melhorando as vidas e comunidades de 235.000.000 membros.

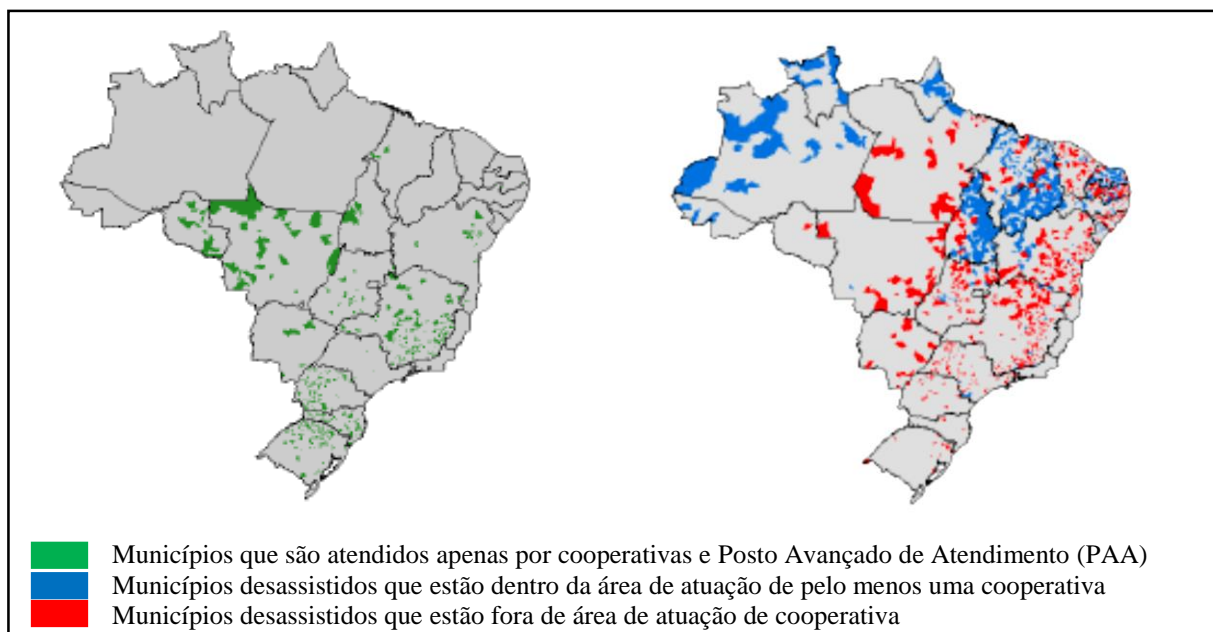
Em complemento, elencam-se dados divulgados pelo Fundo Garantidor do Cooperativismo de Crédito – FGCoop (2017) que revelam em números a inclusão financeira realizada pelas cooperativas no Brasil. Em dezembro de 2017, dos 5.570 municípios do país, 172 municípios (totalizam 616,15 mil habitantes) eram atendidos apenas por cooperativas de crédito. Somente dois deles superam 10 mil habitantes (Balneário Rincão – SC e Balneário Arroio do Silva - SC). Desses, 395 municípios estavam totalmente desassistidos por não possuírem cooperativas, agências bancárias ou Postos Avançados de Atendimento “PAAs” (totalizando uma população de 1,54 milhão). Contudo, apenas um município apresentava população superior a 10 mil habitantes (Fernando Falcão – MA).

Ainda na perspectiva da inclusão financeira realizada pelas cooperativas de crédito, a Figura 1, revela a sua esquerda um mapa dos municípios que são atendidos apenas por cooperativas e Postos Avançados de Atendimentos – PAA¹. Já à direita, traz um mapa dos municípios desassistidos, ou seja, aqueles em que não há a instalação de instituições financeiras,

¹ Consiste em uma modalidade de dependência de banco múltiplo com carteira comercial, de banco comercial e de caixa econômica. Foram instituídos pela Resolução n. 2.396, de 25 jun. 1997, que posteriormente foi revogada pela Resolução n. 4.072, de 26 abr. 2012. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/acessoinformacao/legado?url=https:%2F%2Fwww.bcb.gov.br%2Fpre%2Fcmn%2Fresolucao_recente.asp>. Acesso em: 24 jan. 2019.

podendo este estar ou não na área de atuação de cooperativas, ou seja, estão em uma área (não especificada sua amplitude no estudo) em que ao menos uma cooperativa de crédito, sediada em outro município, atenda a sua população.

Figura 1 – Mapa dos municípios que são atendidos apenas por cooperativas e Posto Avançado de Atendimento (PAA) ou totalmente desassistidos.



Fonte: Adaptado de FGCoop (2017, p. 4).

Salienta-se a importância das cooperativas de crédito para os municípios destacados em verde, bem como dos PAA, em que estas instituições possibilitam a inclusão financeira, bem como nos municípios demarcados em azul, que apesar de desassistidos de instituições financeiras, estão na área de atuação de cooperativas de crédito. Já em vermelho os municípios desassistidos, fora da área de atuação de cooperativas, o que revela a exclusão financeira ainda existente no Brasil, e remete a importância de voltar estudos para essas questões.

Soma-se à discussão exposta, dados divulgados pela FGCoop (2017) com relação ao número de associados no Brasil que vem crescendo, os quais indicam que em 2006 a relação de número de associados e população era de 1,49%, já em dezembro de 2017 atingiu 4,60%. Com relação ao número de associados passou de 2,77 milhões em 2006, para 9,58 milhões em dezembro de 2017.

Ainda, FGCoop (2017) revela que em vários países o cooperativismo de crédito é mais representativo que na realidade brasileira, dada a relação do número de associados e a população total. Nos Estados Unidos da América, 30% da população é cooperada, no Canadá

33% da população, na Alemanha 22% da população é associada. Outro destaque é o Japão, onde 13% da população total faz parte do quadro associativo das três maiores cooperativas financeiras. Tais dados revelam que há uma possibilidade de ampliação das cooperativas no Brasil.

Esta possibilidade de ampliação de mercado das cooperativas de crédito vai ao encontro dos inúmeros municípios desassistidos, bem como dos dados expressos na

Tabela 1, que revelam um comportamento de ampliação de unidades de atendimento das cooperativas de crédito, na contra mão das demais instituições financeiras no país, de setembro a dezembro de 2017.

Tabela 1 – Unidades de atendimento cooperativo e agências bancárias.

Ordem	Instituição	UNIDADE DE ATENDIMENTO			
		Set/17	Dez/17	Varição Absoluta	Varição Relativa
1	Cooperativas de Crédito	5.705	5.806	101	1,77 %
2	Banco do Brasil S.A.	4.871	4.770	- 101	- 2,07 %
3	Banco Bradesco S.A.	4.842	4.745	- 97	- 2,00 %
4	Caixa Econômica Federal	3.415	3.394	- 21	- 0,61 %
5	Itaú Unibanco S.A.	3.344	3.339	- 5	- 0,15 %

Fonte: Adaptado de FGCoop (2017, p. 5).

Ao tratar da inclusão financeira proporcionada pelas cooperativas de crédito, ressalta-se a importância da atuação destas organizações em vários municípios brasileiros, bem como a possibilidade de ampliação no país. Ao considerar as cooperativas no mundo, no geral, Kalmi (2012) revela que as cooperativas de crédito tornaram-se atores importantes nos mercados financeiros e as taxas de penetração são impressionantes.

Corroborando com a importância das instituições estudadas, é evidenciado na Figura 2, o círculo virtuoso do cooperativismo, desenvolvido por Meinen e Port (2014), o qual se refere ao movimento dos recursos financeiros de poupadores, que são investidos na cooperativa de crédito, bem como esta pode captar mais recursos externos, então passam a ser alocados na região de abrangência, repassados para os tomadores de empréstimos, que investem esse recurso de diferentes formas na região, por meio de empreendimentos, ou pelo próprio consumo.

Assim, este movimento de acesso ao crédito gera um aumento na renda e emprego, no consumo, no faturamento das empresas, nos impostos e recursos para o poder público, nos investimentos em infraestrutura e projetos de desenvolvimento econômico e social, e na

capacidade produtiva. Como consequência destes, tem-se novas riquezas, e a melhora da qualidade de vida na área de abrangência da cooperativa. (MEINEN; PORT, 2014).

Figura 2 – Círculo virtuoso do cooperativismo financeiro



Fonte: Meinen e Port (2014, p. 53).

Portanto, as cooperativas de crédito desenvolvem um importante papel na inclusão financeira, bem como auxiliam no desenvolvimento econômico das regiões em que atuam. Bem como devem estar atentas para o ambiente competitivo em que estão inseridas, que conforme Meinen e Port (2014), desde o ano de 1995 vem presenciando inúmeras fusões. As 15 maiores instituições financeiras de 1995, após diversos processos de fusões e incorporações resultaram em 9 instituições financeiras. Tal situação é descrita pelos autores como uma estratégia dos grandes bancos para ampliar sua fatia de mercado.

Corroborando com a compreensão de um mercado competitivo, Campillo e Santos (2017) entendem que para sobreviver e prosperar, as cooperativas de crédito não podem ignorar suas ineficiências. Para tanto, os autores destacam a necessidade de que as instituições financeiras conheçam seu desempenho em relação à sua atividade social e usem essas informações para melhorar sua competitividade no futuro.

Ainda, Meinen e Port (2014, p. 279) destacam que, a partir da Lei Complementar 130, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Crédito Cooperativo (SNCC), um grupo de entidades, sistemicamente organizadas, passou a formar um bloco, uma espécie de conglomerado financeiro-cooperativo, e assim assumindo o bônus e o ônus de uma organização única, entretanto cada componente, na individualidade, preserva sua autonomia jurídico-administrativa. Os autores compreendem que, por meio dessa visão e ação unificadas, sejam um meio das cooperativas conviverem com corporações bancárias em condições semelhantes de competitividade.

Por fim, constata-se a contribuição deste estudo para as cooperativas de crédito, uma vez que evidenciadas as melhores práticas socioeconômicas e os fatores ambientais associados, possibilita o crescimento do segmento em regiões ainda desassistidas, assim como fortalecer sua atuação no mercado competitivo em que estas instituições estão inseridas.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho se divide em cinco seções, a primeira delas é esta introdução, onde são contextualizados o tema do estudo, a problemática, os objetivos e a justificativa. A seguir, na segunda seção, adentra-se no referencial teórico-conceitual, que contempla a bibliografia sobre as cooperativas, descrevendo-se sua origem, seus princípios e seus valores, para então apresentar de modo mais específico as cooperativas de crédito e sua evolução no Sistema Financeiro Nacional. Para então adentrar em aspectos relacionados à eficiência, às técnicas de *benchmarking*, e de modo mais específico a Análise Envoltória de Dados Estocástica. Finalizando esta seção, é apresentado o estado da arte referente à eficiência das cooperativas de crédito e as hipóteses a serem testadas. Posteriormente, na terceira seção, são descritos os aspectos metodológicos, tais como o delineamento da pesquisa, a unidade de análise, o procedimento de coleta de dados, bem como a descrição das variáveis, e as etapas de análises. Na quarta seção, realiza-se a análise e discussão dos dados, são expressos os resultados referentes às eficiências social, econômica e socioeconômica. Por fim, o último capítulo destina-se as considerações finais, que compreende uma síntese dos principais resultados e contribuições do estudo, bem como suas limitações e sugestões para estudos futuros.

2 REFERENCIAL TEÓRICO-CONCEITUAL

Nesta seção, são apresentados conceitos e modelos com relação às cooperativas de crédito, com ênfase na sua eficiência. Inicia-se por uma explanação sobre as cooperativas, sua origem e seus valores e princípios, para, então, aprofundar a compreensão das cooperativas de crédito no contexto do sistema financeiro brasileiro. Evidenciada sua importância no setor financeiro e a ampla competitividade em que as cooperativas de crédito estão inseridas, parte-se para o conceito de eficiência. Em seguida, destacam-se modelos de análise da eficiência a partir de técnicas de *benchmark*, e, de modo mais específico, a Análise Envoltória de Dados, compreendida como mais adequada para a avaliação de eficiência proposta neste estudo. Por fim, encerra-se esta seção com uma revisão da literatura que aborda a eficiência das cooperativas de crédito.

2.1 COOPERATIVISMO

Conforme Meinen e Port (2014), a grande distinção, em relação a outras iniciativas de caráter empresarial, está na preocupação imediata com valores e ideais humanitários. Os autores assumem o cooperativismo como único movimento socioeconômico a se desenvolver sob uma mesma orientação doutrinária, que se mantém desde seu surgimento em meados do século XIX.

O histórico das cooperativas teve início em 1844, na cidade de Rochdale, no interior da Inglaterra, como uma alternativa ao desemprego e à crise econômica decorrentes da Revolução Industrial (OCB, 2018b; PINHO, 1982). Um grupo de 28 trabalhadores que encontravam dificuldades para comprar o básico para sobreviver, nos mercadinhos da região, uniu-se no intuito de montar seu próprio armazém. Sua proposta consistiu em comprar em grande quantidade os alimentos, para conseguir melhores preços. Denominada “Sociedade dos Probos de Rochdale”, foi a primeira cooperativa moderna. Passados doze anos de sua criação, em 1856, chegou a 3.450 sócios com um capital social que pulou de 28 libras para 152 mil libras (OCB, 2018b, PINHO, 1982).

Já no Brasil, a OCB (2018b) revela que a cultura da cooperação pode ser observada desde a época da colonização portuguesa. Porém, o movimento teve início oficialmente no ano de 1889, no estado de Minas Gerais, com a Cooperativa Econômica dos Funcionários Públicos de Ouro Preto, focada no consumo de produtos agrícolas.

No ano de 1902, de acordo com a OCB (2018b), o padre suíço Theodor Amstad fundou a primeira cooperativa de crédito do Brasil: a Sicredi Pioneira, a qual continua até hoje em

atividade. Com sede na cidade de Nova Petrópolis, no estado do Rio Grande do Sul, foi a solução encontrada para melhorar as vidas dos moradores do município, que não contavam com nenhum banco.

Os autores Meinen e Port (2014) destacam que os direcionadores filosófico-doutrinários vêm representados especialmente por valores e princípios de adoção universal, de modo que os valores precedem e dão origem aos princípios e estes, por sua vez, traduzem os valores e os levam a prática no meio cooperativo.

Não há uma convergência absoluta com relação a quais são os valores cooperativos, entretanto, Meinen e Port (2014, p. 28-29) fazem uma relação de nove valores associados as cooperativas mais recorrentes na literatura, que são:

- 1) Solidariedade: traduz-se como um “compromisso, na responsabilidade que todos têm com todos, fazendo a força do conjunto e assegurando o bem de cada um dos membros”.
- 2) Liberdade: consiste no “direito de escolha pela entidade cooperativa, [...] podendo a pessoa, enquanto cooperada, mover-se e manifestar-se com sua vontade e consciência, respeitados os limites estabelecidos coletivamente”.
- 3) Democracia: reside no “pleno direito de o associado participar da vida cooperativa em toda a sua dimensão, especialmente pela palavra e pelo voto, implicando em contrapartida, respeito pelas decisões majoritárias”.
- 4) Equidade: expressa-se “pela garantia da igualdade de direitos, pelo julgamento justo e pela imparcialidade, tanto em aspectos econômicos como sociais”.
- 5) Igualdade: compreende impedir “a segregação em razão de [...] preferência ou característica pessoal. A todos deve ser assegurado os mesmos direitos e as mesmas obrigações”.
- 6) Responsabilidade: equivale a “assunção e o cumprimento de deveres. [...] Cada qual responde pelos seus atos, devendo conduzir-se com retidão moral e respeito as regras de convívio adotadas coletivamente”.
- 7) Honestidade: baseia-se na “verdade por excelência. É uma das marcas de pessoas de elevado caráter. Tem a ver com retidão, probidade e honradez. Dignidade, enfim”.
- 8) Transparência: significa “clareza, aquilo que efetivamente é, sem ambiguidade, sem segredo. No meio cooperativo, todos têm de ter conhecimento preciso sobre a vida da entidade: suas regras, sua gestão, seus números”.
- 9) Responsabilidade Socioambiental: respalda-se em um compromisso da cooperativa “com o bem-estar das pessoas e com a proteção do meio ambiente compreendidos

em sua área de atuação, preocupação que envolve desenvolvimento econômico e social e respeito ao equilíbrio e às limitações dos recursos naturais”.

Para guiar os cooperativistas ao redor de todo o mundo, conforme a OCB (2018c), foram estabelecidos os sete princípios do cooperativismo. Meinen e Port (2014) explicam que estes princípios baseiam-se no estatuto da primeira cooperativa, a de Rochdale de 1844, e que posteriormente foram revisados em congressos coordenados pela Aliança Cooperativa Internacional – ACI, nos anos de 1937, 1966 e 1995. Os autores informam que estas diretrizes fundamentais estabelecidas no ano de 1995, estão vigentes até hoje. Assim, as ações cooperativas em todo o mundo devem se orientar pelos seguintes princípios:

- 1) Adesão voluntária e livre: “as cooperativas são organizações voluntárias, abertas a todas as pessoas aptas a utilizar os seus serviços e assumir as responsabilidades como membros, sem discriminação [...]” (MEINEN; PORT, 2014, p. 30).
- 2) Gestão democrática: “as cooperativas são organizações democráticas, controladas pelos seus membros que participam ativamente na formulação das suas políticas e na tomada de decisão. [...] os membros têm igual direito de voto” (MEINEN; PORT, 2014, p. 31).
- 3) Participação econômica dos membros: “os membros contribuem equitativamente para o capital das suas cooperativas e controlam-no democraticamente. [...] destinam os excedentes a uma ou mais das seguintes finalidades: desenvolvimento da cooperativa, [...] retorno aos sócios [...]” (MEINEN; PORT, 2014, p. 32-33).
- 4) Autonomia e independência: “as cooperativas são organizações autônomas, de ajuda mútua, controladas pelos seus membros” (MEINEN; PORT, 2014, p. 34).
- 5) Educação, formação e informação: “as cooperativas promovem a educação e a formação de seus membros, dos representantes eleitos e dos trabalhadores, de forma que estes possam contribuir, eficazmente, para o desenvolvimento das suas cooperativas” (MEINEN; PORT, 2014, p. 36).
- 6) Intercooperação: “as cooperativas servem de forma mais eficaz aos seus membros e dão mais força ao movimento cooperativo, trabalhando em conjunto, através das estruturas locais, regionais, nacionais e internacionais” (MEINEN; PORT, 2014, p. 38).
- 7) Interesse pela comunidade: “as cooperativas trabalham para o desenvolvimento sustentado das suas comunidades através de políticas aprovadas pelos membros” (MEINEN; PORT, 2014, p. 41).

Conforme OCB (2018c), o cooperativismo existe pelo compartilhamento de ideias. Desta forma, ser cooperativista é acreditar que ninguém perde quando todo mundo ganha, é buscar benefícios próprios enquanto contribui para o todo, é se basear em valores de solidariedade, responsabilidade, democracia e igualdade. Essas definições remetem a compreensão de que o cooperativismo tem um jeito único de trabalhar.

Como conceitos que englobam o cooperativismo, tem-se: Cooperação, pois o cooperativismo substitui a relação emprego-salário pela relação trabalho-renda, o que tem mais valor são as pessoas e quem dita as regras é o grupo, assim todos constroem e ganham juntos. Transformação, pois ser cooperativista é querer impactar não só a própria realidade, mas também a da comunidade e a do mundo, assim espalhar sonhos e mostrar que é possível alcançá-los sem deixar ninguém para trás. Equilíbrio, pois para ser cooperativista é necessário acreditar que é possível colocar do mesmo lado o que à primeira vista parece ser oposto: o econômico e o social, o individual e o coletivo, a produtividade e a sustentabilidade (OCB, 2018c).

Uma sociedade cooperativa, conforme definição legal no Brasil, origina-se na celebração de um contrato por pessoas que reciprocamente se obrigam a contribuir com bens ou serviços para o exercício de uma atividade econômica, de proveito comum, sem objetivo de lucro (BRASIL, 1971). Ainda, no que se refere aos tipos de cooperativas, a legislação brasileira prevê que estas poderão adotar por objeto qualquer gênero de serviço, operação ou atividade, tendo por obrigação o uso da expressão "cooperativa" em sua denominação (BRASIL, 1971).

Este estudo se volta especificamente para as cooperativas de crédito, as quais “destinam-se, precipuamente, a prover, por meio da mutualidade, a prestação de serviços financeiros a seus associados, sendo-lhes assegurado o acesso aos instrumentos do mercado financeiro” (BRASIL, 2009, art. 2). Este segmento será abordado na subseção a seguir.

2.1.1 Cooperativas de crédito e o Sistema Financeiro Nacional

Esta subseção visa descrever as origens do movimento cooperativismo de crédito e o seu percurso até sua posição atual, enquanto componentes do Sistema Financeiro Nacional – SFN, bem como suas distinções com relação aos bancos.

Conforme explica Pinho (1982,1984), as cooperativas de crédito foram influenciadas pela cooperativa pioneira de Rochdale, bem como tiveram contribuições de outras experiências realizadas, sobretudo na Alemanha e Itália. Dentre as quais a autora destaca Schulze-Delitzsch e Raiffeisen, na Alemanha, que inspiraram outros importantes modelos de cooperativismo de

crédito pelo mundo, como Luzzatti e Wollemborg, na Itália, Haas, na Alemanha, e Desjardins no Canadá.

O movimento moderno das cooperativas de crédito teve origem durante o século XIX, dois tipos de instituições surgiram, a saber, as sociedades de crédito Schulze-Delitzsch e Raiffeisen, que remontam aos pioneiros cooperativos alemães, sendo reconhecidas como antecessoras das modernas cooperativas de crédito (MCKILLOP; WILSON, 2011).

Hermann Schulze-Delitzsch, foi um político e juiz, fundou a primeira cooperativa de crédito urbano em 1850, que trabalhava para ajudar artesãos e proprietários urbanos. Já Friedrich Wilhelm Raiffeisen, um prefeito na região ocidental da Renânia, formou a primeira cooperativa de crédito rural em 1864. O empreendimento cooperativo de Raiffeisen era notavelmente similar ao de Schulze-Delitzsch, porém ele concentrou seus esforços em ajudar os fazendeiros. De modo geral ambas as cooperativas se concentraram naqueles indivíduos que sofriam de dificuldades resultantes de mudanças econômicas na Alemanha do século XIX (MCKILLOP; WILSON, 2011).

Ainda, Kalmi (2012) destaca que uma característica crucial da concepção de cooperativas Raiffeisen é a primazia dos objetivos sociais sobre o estreito interesse próprio das pessoas que participam de cooperativas financeiras. Destacando que Raiffeisen forneceu acesso de crédito a uma população anteriormente considerada não-bancária, enfatizando a autoajuda, a solidariedade e o apoio das atividades produtivas, em vez da maximização do lucro e dos ganhos especulativos.

Os modelos de Schulze-Delitzsch e Raiffeisen serviram de inspiração para diversas organizações cooperativas de crédito pelo mundo, porém devido a necessidade de adequá-los as suas necessidades econômicas-sociais, foram criados novos sistemas. Como é o caso dos bancos populares do tipo Luzzatti, na Itália, e das cooperativas de crédito rural de Haas, na Alemanha, e Wollemborg, na Itália (PINHO, 1982;1984).

Já no Brasil, o movimento do cooperativismo de crédito teve início em 1902 com a mais antiga cooperativa de crédito da América Latina, na cidade de Nova Petrópolis/RS, a qual inspirou a criação de outras. Nas décadas seguintes, de acordo com os autores, estas se multiplicaram fortemente pelo país, e com o apoio de uma legislação mais flexível e moderna, as cooperativas de crédito integraram os principais agentes financeiros da atividade rural, tendo em 1925 concebido a primeira central brasileira do ramo (MEINEN; PORT, 2014).

Alguns marcos importantes nos anos seguintes ocorreram em 1946 e 1960, quando foram constituídas, respectivamente, a Cooperativa de Crédito dos Funcionários da Matriz do Banrisul Limitada, e a Cooperativa dos Colaboradores da CNBBPax. Eram cooperativas de

crédito formadas exclusivamente por colaboradores/trabalhadores da iniciativa privada, que posteriormente se expandiu ao setor público, em regiões metropolitanas. Em 1951 foi criado o Banco Nacional de Crédito Cooperativo, instituição fomentadora e incentivadora do cooperativismo (MEINEN; PORT, 2014).

Entretanto, Pinho (1984) revela que na década de 60 as cooperativas de crédito começaram a sofrer um revés. Meinen e Port (2014) explicam que foi decorrente do incentivo a bancos oficiais como centralizadores dos recursos para o campo, somado a prática de alguns administradores que destoaram na gestão, confundindo interesses individuais com os coletivos. Com base nesse evento, o BACEN desenvolveu uma rigorosa fiscalização sobre o cooperativismo de crédito.

A partir dos anos 80, a redução dos recursos oficiais destinados à atividade rural, somado ao agravamento do quadro inflacionário, ensejou o surgimento de novas cooperativas e a fundação de centrais em mais estados brasileiros. Este cenário também chamou a atenção do cooperativismo de crédito mútuo (urbano), que partiu para a criação das próprias centrais (MEINEN; PORT, 2014).

Já nos anos de 1995 e 1996 foram fundados, respectivamente, o Banco Cooperativo Sicredi e o Banco Cooperativo do Brasil, com o propósito de integrar as cooperativas ao sistema nacional de pagamentos, gerir a liquidez e prover soluções corporativas de negócios. Consolidando-se como um marco da independência do cooperativismo de crédito nacional. A estes se seguiram as confederações do sistema de crédito cooperativo (MEINEN; PORT, 2014).

No ano de 2003, surgem as cooperativas financeiras de livre admissão de associados, que permitiu as cooperativas atingirem um novo público de associados, viabilizando a ampliação de sua abrangência (MEINEN; PORT, 2014). Assim como, em 2007, a criação da Confederação Nacional de Auditoria Cooperativa – CNAC, com o intuito de realizar auditoria externa nas cooperativas financeiras, possibilitando promover a transparência em seus processos de gestão por meio do acesso às informações, fortalecendo assim, a governança do seu quadro social com vistas a potencializar os resultados e a condução da cooperativa (CNAC, 2018).

Ainda, salienta-se que a CNAC tem como missão “adicionar credibilidade nas demonstrações contábeis das cooperativas de crédito contribuindo para o fortalecimento de seus negócios com seus cooperados, mercado, órgãos supervisores e sociedade em que atuam” (CNAC, 2018).

Por fim, cabe mencionar que em 2013 foi criado o Fundo Garantidor do Cooperativismo de Crédito – FGCoop, como parte de uma ampla rede de proteção aos sistemas financeiros, no

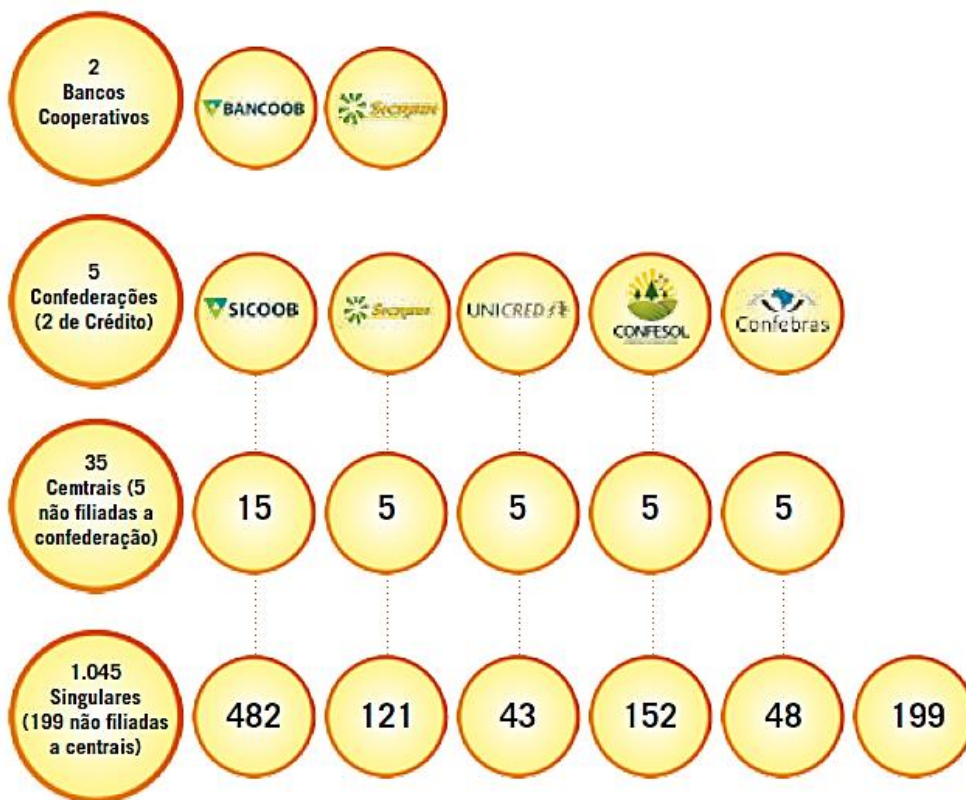
intuito de assegurar a solidez das empresas associadas, assim como o pagamento dos investimentos financeiros do quadro social e clientes. Suas finalidades consistem em: proteger depositantes e investidores das instituições associadas, contribuir para prevenção de crise sistêmica, assim como para a manutenção da estabilidade do Sistema Nacional de Crédito Cooperativo – SNCC. (FGCOOP, 2018a).

A partir dessa construção histórica, a estrutura atual do SNCC é composta por bancos cooperativos, confederações, centrais, e singulares, conforme se evidencia na Figura 3, com dados do ano de 2016.

Brasil (2009) explica que as cooperativas de crédito singulares devem ser constituídas por no mínimo vinte pessoas físicas, excepcionalmente permitida a admissão de pessoas jurídicas, caso estas tenham por objeto atividades econômicas iguais ou correlatas às das pessoas físicas ou, ainda, atividades sem fins lucrativos.

Já as cooperativas de crédito centrais ou federações de cooperativas são constituídas por no mínimo três cooperativas singulares. E as confederações de cooperativas são constituídas por pelo menos três federações de cooperativas ou cooperativas centrais (BRASIL, 2009).

Figura 3 – Organização do Sistema Nacional de Crédito Cooperativo



Fonte: SESCOOP (2016, p. 60).

As cooperativas singulares, alvo deste estudo, caracterizam-se pela prestação direta de serviços aos associados. Já as cooperativas centrais ou federações de cooperativas e as confederações de cooperativas distanciam-se da prestação de serviços direta aos associados pessoas físicas, visando organizar, orientar e coordenar as atividades das filiadas (BACEN, 2016).

As cooperativas de crédito singulares, conforme explica Observatório de Cooperativas – Obscoop (2017), no início dos anos 2000 eram classificadas a partir da restrição do ingresso de associados. No período haviam as cooperativas de crédito rural, crédito mútuo ou Luzzatti. Em 2003, surgiram as de Livre Admissão, de acordo com a Resolução n. 3.106, de 25 de junho de 2003, do Conselho Monetário Nacional – CMN, estas deveriam estabelecer no respectivo estatuto condições de admissão de associados segundo um dos critérios estabelecidos na resolução, instituindo-se assim a livre admissão de associados. (CMN, 2003). Segundo Obscoop (2017), com a flexibilização para a associação de pessoas, ocorreu a partir de então uma migração das cooperativas para este modelo.

Porém esta resolução foi revogada, implementando-se a redação dada pela Resolução n. 4.434, de 05 de agosto de 2015, a qual mantém a livre admissão de associados, porém altera a forma classificar estas cooperativas, que a partir de então, são classificadas conforme o nível de risco das suas operações em: plena, clássica e capital e empréstimo (CMN, 2015). A adequação da classificação conforme a Resolução n. 4.434 é apresentado na Tabela 2, que evidencia como as cooperativas de crédito se redistribuíram, agora não mais pela forma de associação, mas pelo nível de risco de suas atividades.

Tabela 2 – Resultado das alterações na classificação das cooperativas de crédito

Tipo	PLENA	CLÁSSICA	CAPITAL E EMPRÉSTIMO
CRÉDITO RURAL	2,09%	22,7%	2,09%
CRÉDITO MUTUO	11,8%	41,7%	97,91%
LIVRE ADMISSÃO	82,4%	35,1%	0,00%
LUZZATTI	2,9%	0,5%	0,00%
Total	100%	100%	100%

Fonte: Obscoop (2017).

A partir de seu desenvolvimento histórico, as cooperativas de crédito assumiram seu posicionamento no sistema financeiro nacional, que atualmente é composto por três órgãos normativos: o Conselho Monetário Nacional – CMN, que trata de moeda, crédito, capital e câmbio, o Conselho Nacional de Seguros Privados – CNSP, que se volta aos seguros privados,

e o Conselho Nacional de Previdência Complementar – CNPC, que incumbe-se da previdência fechada. Os dois supervisores, no que tange a moeda, ao crédito, ao capital e ao câmbio, são o Banco Central do Brasil – BCB ou BACEN, que atua sobre operadores como cooperativas de crédito, bancos e caixa econômica, e a Comissão de Valores Mobiliários – CVM, que atua sobre operadores como a bolsa de valores. Essa estrutura do SFN pode ser visualizada na Figura 4.

Figura 4 – Composição e segmentos do Sistema Financeiro Nacional



* Dependendo de suas atividades corretoras e distribuidoras também são fiscalizadas pela CVM.

** As Instituições de Pagamento não compõem o SFN, mas são reguladas e fiscalizadas pelo BCB, conforme diretrizes estabelecidas pelo CMN.

Fonte: BACEN (2018a).

Apesar da proximidade na estrutura financeira nacional entre as cooperativas de crédito e bancos, existem importantes diferenças entre estas organizações. Compreende-se relevante apresentá-las de modo a compreender melhor ambas as organizações, pois tais distinções estão ligadas à sua origem e ao seu propósito, e são evidenciadas na Tabela 3.

Tabela 3 – Diferenças entre bancos e instituições financeiras cooperativas

(continua)

Bancos	Instituições financeiras cooperativas
a) São sociedades de capital	a) São sociedades de pessoas
b) O poder é exercido na proporção do número de ações	b) O voto tem peso igual para todos (uma pessoa, um voto)
c) As deliberações são concentradas	c) As decisões são partilhadas entre muitos
d) Os administradores são terceiros (homens do mercado)	d) Os administradores-líderes são do meio (associados)
e) O usuário das operações é mero cliente	e) O usuário é o próprio dono (cooperado)
f) O usuário não exerce qualquer influência na definição dos produtos e de sua precificação	f) Toda a política operacional é decidida pelos próprios usuários/donos (associados)
g) Podem tratar distintamente cada usuário	g) Não podem distinguir: o que vale para um vale para todos (art. 37 da Lei nº 5.764/71)
h) Preferem o público de maior renda e as maiores corporações	h) Não discriminam, servindo a todos os públicos
i) Priorizam os grandes centros (embora não tenham limitação geográfica)	i) Não restringem, tendo forte atuação nas comunidades mais remotas
j) Têm propósitos mercantilistas	j) A atividade mercantil não é cogitada (art. 79, parágrafo único, da Lei nº 5.764/71)
k) A remuneração das operações e dos serviços não tem parâmetro/limite	k) O preço das operações e dos serviços tem como referência os custos e como parâmetro a necessidade de reinvestimento
l) Atendem em massa, priorizando, ademais o autosserviço	l) O relacionamento é personalizado /individual, com o apoio da informática
m) Não tem vínculo com a comunidade e o público-alvo	m) Estão comprometidas com as comunidades e os usuários
n) Avançam pela competição	n) Desenvolvem-se pela cooperação
o) Visam ao lucro por excelência	o) O lucro está fora de seu objeto, seja pela sua natureza, seja por determinação legal (art. 3º da Lei nº 5.764/71)
p) O resultado é de poucos donos (nada é dividido com os clientes)	p) O Excedente (sobras) é distribuído entre todos (usuários), na proporção das operações individuais, reduzindo ainda o preço final pago pelos cooperados e aumentando a remuneração de seus investimentos
q) No plano societário, são regulados pela Lei das Sociedades Anônimas	q) São reguladas pela Lei Cooperativista e por legislação própria (especialmente pela Lei Complementar 130/2009)

Fonte: Meinen e Port (2014, p. 49).

Tais características evidenciam que, embora sejam normatizadas e supervisionadas pelos mesmos órgãos, as cooperativas e os bancos são organizações distintas. Nesse aspecto, destaca-se, ainda, que, de acordo com a legislação brasileira, é vedado o uso da expressão "Banco" as cooperativas de crédito (BRASIL, 1971).

Este foram os principais aspectos referentes ao cooperativismo, enquanto movimento mundial, suas especificidades no setor financeiro, sua trajetória e consolidação no Brasil, bem como suas singularidades em relação aos bancos. Uma vez que se verifica a crescente importância destas organizações no sistema financeiro nacional, cabe-se debater aspectos referentes a sua eficiência. Portanto, primeiramente será conceituada a eficiência, para então

seguir para os modelos de análise da eficiência e por fim verificar os estudos sobre a eficiência das cooperativas de crédito.

2.2 EFICIÊNCIA

Esta seção destina-se a esclarecer o conceito de eficiência, para tanto, faz-se necessário discutir os elementos que compõem sua definição. Primeiramente, assume-se que uma empresa produz produtos (denominados por *outputs* no decorrer do trabalho) dada uma combinação de insumos (denominados por *inputs* no ao longo do trabalho) (VARIAN, 1992).

Uma empresa é eficaz se consegue atingir a sua meta, podendo esta ter sido estabelecida pela própria unidade produtiva ou externamente. De forma que esta meta pode variar em detrimento das expectativas do indivíduo, como entre gestores e investidores. Assim, eficácia refere-se apenas aos *outputs*, não considera os *inputs* usados para a produção (MELLO et al. 2005).

Já para avaliar a produtividade de uma empresa, interessa a razão entre os *outputs* gerados e os *inputs* gastos na produção. Por ser resultado da divisão de duas quantidades distintas, a produtividade tem unidades de medida diferentes para cada caso (MELLO et al. 2005). Ferreira e Gomes (2009) expressam a produtividade na seguinte equação:

$$\frac{\textit{outputs}}{\textit{inputs}}$$

Conhecida a produtividade realizada de determinada empresa, torna-se possível a comparação com a produtividade mais adequada. Neste sentido a eficiência, enquanto um conceito relativo, compara os *outputs* produzidos com relação ao que poderia ter sido produzido com estes mesmos *inputs*. Há casos em que são utilizadas médias para determinar os *outputs* passíveis de produção, ou caso se queira comparar várias empresas que desenvolvem atividades semelhantes, pode-se confrontar as suas produtividades e investigar porque razão umas são mais produtivas do que outras (MELLO et al. 2005). Ferreira e Gomes (2009) expressam a eficiência técnica na seguinte equação:

$$\frac{\textit{outputs}}{\textit{inputs}} \textit{ realizada, comparada com } \frac{\textit{outputs}}{\textit{inputs}} \textit{ a mais adequada}$$

A eficiência de uma organização, segundo Farrell (1957), classifica-se em técnica, de preço ou alocativa, e econômica total. A primeira é a eficiência técnica, que implica no uso dos *inputs* da maneira mais tecnológica, ou seja, refere-se ao máximo possível de *outputs* de um dado conjunto de *inputs* ou a quantidade mínima de *inputs* para produzir uma determinada

quantidade de *outputs*. De acordo com esta literatura, este estudo enfoca a eficiência técnica, doravante denominada " eficiência ".

Já a eficiência de preço ou alocativa, conforme Farrell (1957), reflete a capacidade de uma organização usar esses *inputs* em proporções ideais, atendendo aos respectivos preços e à tecnologia de produção disponível. Em complemento, Ferreira e Gomes (2009), explicam que a eficiência alocativa visa o menor custo e maior receita, aos preços de mercado. Em outras palavras, a eficiência alocativa está relacionada à escolha entre as diferentes combinações tecnicamente eficientes de insumos usados para produzir as saídas máximas possíveis.

Por fim, a eficiência econômica total de Farrell (1957) consiste na combinação de ambas as eficiências, técnica e alocativa. Assim, se uma empresa usa seus recursos de maneira completamente eficiente alocativa e tecnicamente, pode-se dizer que ele atingiu a eficiência econômica total. Alternativamente, na medida em que a ineficiência alocativa ou técnica esteja presente, a organização estará operando com uma eficiência econômica menor que a total (WORTHINGTON, 2010).

Para as empresas ineficientes tornarem-se eficientes existem duas formas alternativas, uma orientada a *inputs*, de acordo com a qual mantem-se a produção de *outputs* inalterada e se busca uma redução no consumo de *inputs*. A segunda forma, orientada para *outputs*, que compreende manter o mesmo consumo de *inputs* para produzir o máximo de *outputs* (FERREIRA; GOMES, 2009).

Caso uma empresa seja mais produtiva que outra, compreende-se que isto ocorreu porque tomou decisões que permitiram aproveitar melhor os recursos. Tais decisões podem ter origem no uso de uma tecnologia de produção mais avançada, na contratação de mão-de-obra mais qualificada, em melhores técnicas gerenciais, entre outras. Portanto, as unidades produtoras tomam decisões e, por isso são denominadas por *Decision Making Units* – DMUs (Unidades Tomadoras de Decisões) (MELLO et al. 2005).

Portanto, a eficiência enquanto uma medida relativa, confronta a produtividade de DMUs entre elas ou com um padrão pré-estabelecido, verificando a melhor prática. Na próxima subseção são apresentados os principais modelos de para realização dessa análise da eficiência.

2.3 MODELOS PARA ANÁLISE DA EFICIÊNCIA

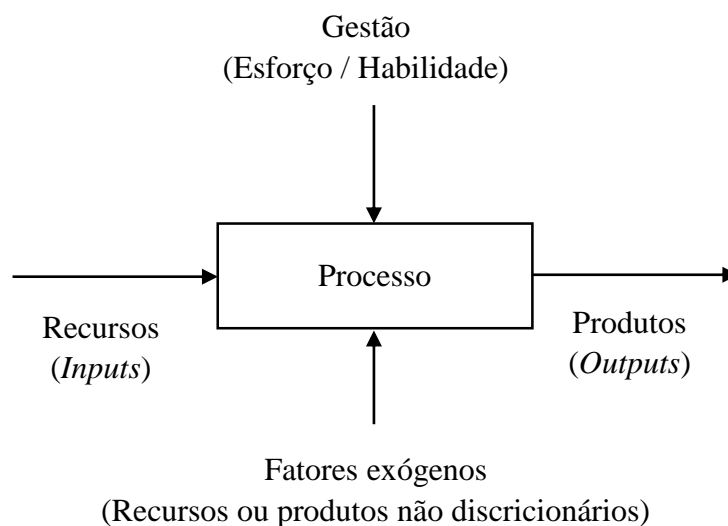
Os modelos de análise da eficiência, tal como as técnicas de *benchmarking*, visam identificar as melhores práticas produtivas possibilitando comparar as produtividades das

empresas. Assim, é possível comparar o desempenho das organizações em relação aos insumos utilizados ou os produtos gerados.

O *benchmarking* é amplamente utilizado e figura entre uma das ferramentas de gestão mais importantes. É tradicionalmente considerado como uma ferramenta gerencial que melhora o desempenho, pois identifica e aplica as melhores práticas documentadas. Para tanto os gestores comparam o desempenho de suas respectivas organizações, produtos e processos externamente com os concorrentes e as melhores empresas da classe e internamente com outras operações dentro de suas próprias empresas que realizam atividades similares (BOGETOFT, 2012).

Geralmente é necessário explicar múltiplos efeitos que podem interagir de maneiras complexas. Uma empresa é vista como uma transformadora de múltiplos *inputs* em vários *outputs*. A transformação é afetada por fatores não controláveis, bem como por habilidades não observáveis implantadas e esforços feitos dentro da organização. Assim, parte-se da ideia de medir os *inputs*, *outputs* e fatores não controláveis, e deste modo avaliar as características gerenciais, como habilidades e esforço (BOGETOFT, 2012), conforme evidenciado na Figura 5.

Figura 5 – Visão do sistema



Fonte: Adaptado de Bogetoft (2012, p. 8).

A informação tecnológica não se encontra diretamente disponível, deste modo é criado um modelo aproximado da tecnologia. Essa aproximação é realizada por meio das análises

modernas, que se utilizam de modo crescente das melhores práticas ou métodos de análise de fronteira, elaborada por meio dos dados da amostra (BOGETOFT, 2012).

As técnicas de medição de eficiência de fronteira usam uma fronteira de possibilidade de produção para mapear um local de combinações de *outpus* potencialmente tecnicamente eficientes que uma organização é capaz de produzir em um determinado momento. Na medida em que uma organização falha em alcançar uma combinação de produção em sua fronteira de possibilidade de produção, e cai abaixo dessa fronteira, pode-se dizer que ela é ineficiente tecnicamente (WORTHINGTON, 2010).

Os modelos utilizados na estimação de fronteira podem ser classificadas em Paramétricos ou Não Paramétricos. Os primeiros se referem a modelos dos quais as análises possuem funções conhecidas *a priori*, com exceção da ocorrência de um conjunto finito de parâmetros estimados a partir dos dados disponíveis. Já os Não Paramétricos são significativamente menos restritivos, de modo que se conhece apenas a categoria da função (que em geral é convexa e crescente) (BOGETOFT, 2012).

Esses modelos também podem ser classificados em Estocásticos ou Determinísticos. O primeiro tipo se refere aquele no qual se assume que as observações podem estar sujeitas a ruídos aleatórios, e portanto se busca identificar a estrutura de média oculta, sem a interferência do ruído. Já os modelos Determinísticos consideram que toda variação nos dados contém informação significativa sobre a variável de resposta, deste modo suprimindo uma possível interferência de ruídos aleatórios. (BOGETOFT, 2012).

Tais classificações são evidenciadas na Tabela 4, com relação aos principais modelos de estimação de fronteira.

Tabela 4 – Classificação dos métodos de estimação de fronteira Determinísticos

	Determinísticos	Estocásticos
Paramétricos	<i>Corrected Ordinary Least Squares</i> (COLS)	<i>Stochastic Frontier Analysis</i> (SFA)
Não-Paramétricos	<i>Data Envelopment Analysis</i> (DEA)	<i>Stochastic Data envelopment analysis</i> (SDEA)

Fonte: Adaptado de Bogetoft (2012, p. 11).

De forma sucinta, Bogetoft (2012) descreve cada um dos principais modelos.

O *Corrected Ordinary Least Squares* – COLS (Mínimos Quadrados Ordinários Corrigidos): consiste em um modelo paramétrico e determinístico, que corresponde à estimação

de um modelo comum de regressão, seguido de um deslocamento vertical que leva todas as firmas para uma linha acima da função de custo mínimo.

Na *Stochastic Frontier Analysis* – SFA (Análise de Fronteira Estocástica): traduz-se em um modelo paramétrico e estocástico, no qual se considera que parte das variações nos dados corresponde a um ruído aleatório e, por isso, ao invés de deslocar todas as firmas para cima da linha de custo mínimo, apenas uma parcela das observações é movida.

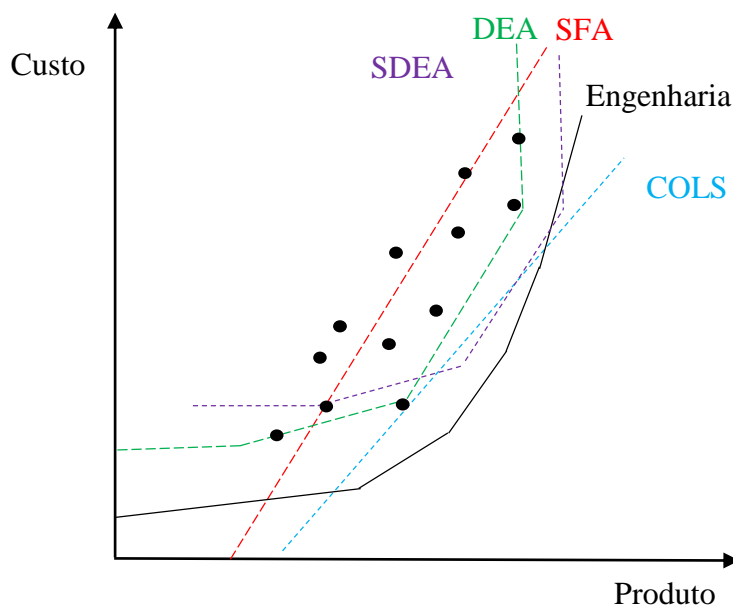
O *Data Envelopment Analysis* – DEA (Análise Envoltória de Dados): constitui-se em um modelo não-paramétrico e determinístico, deste modo estima a tecnologia através do princípio de extrapolação mínima, definindo uma linha que envolva todos os dados e que atenda às características mínimas esperadas de um conjunto produtivo.

O *Stochastic Data Envelopment Analysis* – SDEA (Análise Envoltória de Dados Estocástica): compõem-se em um modelo não-paramétrico e estocástico que combina a estrutura flexível do DEA com a ideia de que parte da variação observada é resultado de um ruído aleatório. Deste modo, apenas parte dos dados é envolvida pela curva estimada.

Bogetoft (2012) inclui uma quinta fronteira, denominada Engenharia, que se trata de uma modelagem dos dados estimada por engenheiros, considerando possivelmente a melhor performance de todos os processos, em uma situação ideal.

Na Figura 6, evidenciam-se estes modelos para um determinado conjunto de produção.

Figura 6 – Representação gráfica dos métodos de fronteira



Com relação às vantagens e desvantagens da utilização destes modelos, de modo geral aponta-se uma superioridade dos Não Paramétricos com relação aos Paramétricos em função da sua flexibilidade, no sentido de que sua forma (ou estrutura média) é capaz de se adaptar aos dados. Portanto, sua capacidade de refletir e respeitar as características da indústria consiste em uma propriedade importante. Outra importante característica, relaciona-se aos modelos estocásticos, que consiste em sua capacidade de lidar com dados ruidosos. Pois um método de estimativa robusto produz resultados que não são muito sensíveis a variações aleatórias nos dados (BOGETOFT, 2012).

De modo mais específico, destaca-se que na SFA, a maior vantagem reside no fato de introduzir um termo de perturbação que representa ruído, erro de medição e choques exógenos além do controle da unidade de produção. Isto permite a decomposição de desvios da fronteira eficiente em dois componentes, ineficiência e ruído. No entanto, uma suposição sobre a distribuição (geralmente normal) deste ruído deve ser feita juntamente com as necessárias para o termo de ineficiência e a tecnologia de produção. O principal efeito é que uma estrutura considerável é imposta aos dados da forma paramétrica rigorosa e dos pressupostos de distribuição. Além disso, a estimativa de fronteira estocástica geralmente usa informações sobre preços e custos, somadas as de quantidades, que podem introduzir erros de medição adicionais. (WORTHINGTON, 2010)

Já no que se refere a DEA, há uma série de benefícios implícitos devido a sua base não paramétrica. Pois é dada uma liberdade substancial na especificação de *inputs* e *outputs*, bem como na formulação de suas correspondências de produção. Da mesma forma, é inteiramente possível que os tipos de dados necessários para as abordagens estatísticas não estejam disponíveis nem desejáveis e, portanto, a imposição de tão poucas restrições quanto possível aos dados provavelmente será mais atraente (WORTHINGTON, 2010).

A DEA por ser fundamentalmente não-paramétrica e não-estocástica, não apresenta nenhum tratamento (direto) para os tipos de viés resultantes da heterogeneidade ambiental, choques externos, erro de medição e variáveis omitidas. Consequentemente, todo o desvio da fronteira é avaliado como sendo o resultado de ineficiência. Isso pode levar a uma sub ou superestimação do nível de ineficiência, e como uma técnica não-estocástica, não há nenhuma maneira possível em que as declarações de probabilidade da forma e posicionamento dessa fronteira possam ser feitas. (WORTHINGTON, 2010)

Em resumo os modelos não paramétricos são os mais flexíveis no que se refere ao tratando das propriedades de produção econômica que podem ser invocadas, enquanto os

modelos estocásticos são os mais flexíveis em termos dos pressupostos que se pode fazer sobre a qualidade dos dados. Deste modo, o ideal seria usar modelos flexíveis e que sejam robustos ao barulho aleatório, o que remete aos modelos SDEA. Entretanto, tais propriedades têm um custo, de forma que a tarefa de estimativa torna-se maior, assim como o conjunto de dados precisa ser maior e ainda não se pode evitar uma série de fortes pressupostos sobre a distribuição dos termos de ruído (BOGETOFT, 2012).

Portanto, este estudo se utiliza da SDEA, proposto por Simar e Wilson (2000), que propõem uma metodologia geral para *Bootstrapping* em modelos de fronteira não paramétricos. Deste modo, na próxima subseção é descrito de modo mais aprofundado o modelo da SDEA.

2.3.1 Método da Análise Envoltória de Dados Estocástica – SDEA

Atribui-se a Farrell (1957) o marco inicial dos estudos sobre DEA, pois propôs um modelo empírico para avaliar a eficiência relativa, opondo-se ao modelo de produção funcional teórico para eficiência. O mais adequado para determinar a medida de eficiência de uma organização, consistiria em compará-la com o melhor nível de eficiência até então observado, desconsiderando a comparação com um ideal inatingível (VILELA; NAGANO; MERLO, 2007).

Alguns anos após Farrell (1957) propor a avaliação da eficiência considerando um único insumo e um único produto, com retornos constantes de escala, Charnes, Cooper e Rhodes (1978) ampliam a literatura por meio da proposição de um modelo não paramétrico, conhecido como *Data Envelopment Analysis* - DEA ou Análise Envoltória de Dados, de avaliação da eficiência considerando mais de um insumo e mais de um produto, com retornos constantes de escala, conhecido como *Constant Returns to Scale* – CRS. Neste modelo, superfícies lineares se apoiam sobre a distribuição das observações mais eficientes. Tal modelo também é conhecido como CCR, devido as iniciais dos autores.

Ainda, Charnes Cooper e Rhodes (1978) denominaram cada unidade em análise de *Decision Making Units* ou Unidade de tomadora de decisão (DMU). Segundo Mello et al. (2005), devido ao fato de que a eficiência ou ineficiência, de cada unidade, estará relacionada a decisão tomada por esta. Vilela, Nagano e Merlo (2007), descrevem ainda que essas unidades devem pertencer a um conjunto homogêneo, podendo este ser composto por: países, empresas, unidades departamentais ou indivíduos.

Compreendendo determinado grupo de variáveis de *outputs* e de *inputs*, uma DMU será eficiente, caso nenhuma outra DMU (ou combinações de DMU's) no conjunto de referência

produza maior *output* com igual nível de *input*, ou se nenhuma DMU no conjunto de referência produz o mesmo nível de *outputs* (ou mais), enquanto consome menor quantidade de *input* (VILELA; NAGANO; MERLO, 2007).

Posteriormente, os autores Banker, Charnes e Cooper (1984), propõe um modelo DEA, conhecido como BCC, em consonância das iniciais dos autores. Tal modelo avalia a eficiência considerando mais de um insumo e mais de um produto, considerando retornos variáveis de escala, e não assume proporcionalidade entre *inputs* e *outputs*. Deste modo também é chamado *Variable Returns to Scale* – VRS ou Retorno Variável de Escala.

Apresenta-se em (Eq.1) a formulação do problema de programação fracionária, linearizada no modelo por Banker, Charnes e Cooper (1984).

$$\begin{aligned} \max h_0 &= \sum_{j=1}^m u_j y_{j0} + u^* \\ \text{sujeito a} \\ \sum_{i=1}^n v_i x_{i0} &= 1 \\ \sum_{j=1}^m u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ik} &\leq 0, k = 1, \dots, s \\ u_j, v_i &\geq 0 \quad \forall x, y \\ u^* &\in \mathfrak{R} \end{aligned} \tag{1}$$

Nesta formulação, h_0 é a eficiência da DMU₀ em análise; x_{ik} representa o *input* i da DMU _{k} , y_{jk} representa o *output* j da DMU _{k} , v_i é o peso atribuído ao *input* i , u_j é o peso atribuído ao *output* j ; u^* é um fator de escala.

Esse modelo contém adicionada uma restrição de convexidade de igualdade $j=1$. Deste modo, somente combinações convexas do conjunto de unidades são permitidas para gerar a fronteira de produção. Esta convexidade converte uma tecnologia de ganho de escala constante em uma de ganho de escala variável, conseqüentemente há possibilidade de rendimentos crescentes ou decrescentes de escala na fronteira eficiente (VILELA; NAGANO; MERLO, 2007).

Em seguida, Banker et al. (1989) estabelece a Regra de Ouro para a aplicação dos modelos da DEA (CCR e BCC) para evitar o problema de baixa discriminação das DMUs. A qual recomenda que o número de DMUs deve ser maior ou igual a três vezes a soma total do número de variáveis (*inputs* + *outputs*) envolvidas, ou minimamente igual ao produto do

número de variáveis (*inputs x outputs*), adotando-se o critério que revelar um maior número de DMUs necessárias.

Os modelos de análise envoltória de dados possibilitam diferentes especificações, como, em relação aos retornos de escala (constantes, crescentes ou decrescentes), a orientação do modelo (*inputs* ou *outputs*); ao tipo de eficiência que se quer analisar (técnica, alocativa ou econômica total). Ainda, desenvolveram-se modelos de supereficiência, que permite identificar as DMUs mais eficientes dentre as eficientes, bem como pela análise das folgas de insumos e produtos que possam existir em DMUs tidas como eficientes, quando identificadas passam a ser falso eficientes (FERREIRA, 2009).

Em complemento a estas evoluções do modelo DEA, cabe ressaltar que, conforme Golany e Roll (1989), devem se seguir três fases principais na realização de um estudo de eficiência por meio da DEA, que são: i) Definição e seleção de DMUs para inserir a análise; ii) Determinação dos fatores de entrada e saída que são relevantes e adequados para avaliar a eficiência relativa das DMUs selecionadas; e iii) Aplicação dos modelos DEA e análise de resultados.

Porém, o modelo DEA sofre diversas críticas por sua natureza determinística, conforme revela Worthington (2010), alguns críticos da DEA questionaram a validade e a estabilidade dessas medidas de eficiência. Neste sentido, Simar e Wilson (2000) desenvolveram uma metodologia geral para *Bootstrapping* em modelos de fronteira não paramétricos.

Simar e Wilson (2000) partem do modelo de função produção onde, dados os vetores de colunas de \mathbf{p} *inputs* (denotado por $x \in \mathbb{R}_+^p$) e de \mathbf{q} *outputs* (denotado por $y \in \mathbb{R}_+^q$), a atividade de uma organização produtiva pode ser descrita por meio do conjunto de produção Ψ de pontos fisicamente atingíveis (x, y) :

$$\Psi = \{(x, y) \in \mathbb{R}_+^{p+q} \mid x \text{ pode produzir } y\} \quad (2)$$

Esse conjunto pode ser descrito por suas seções, seja um conjunto de requisitos de entrada definido $\forall y \in \Psi$,

$$X(y) = \{x \in \mathbb{R}_+^p \mid (x, y) \in \Psi\} \quad (3)$$

ou um conjunto de correspondência de saída definido; $\forall x \in \Psi$,

$$Y(x) = \{y \in \mathbb{R}_+^q \mid (x, y) \in \Psi\} \quad (4)$$

Claramente,

$$x \in X(y) \leftrightarrow y \in Y(x) \quad (5)$$

Segundo Simar e Wilson (2000), a convexidade de $X(y)$ para todo y (e de $Y(x)$ para todo x) e a descartabilidade de entradas e saídas são as mais usuais. As premissas de descartabilidade correspondem à monotonicidade da fronteira; isto é

$$y_1 \leq y_2 \rightarrow X(y_2) \subseteq X(y_1) \quad (6)$$

$$x_1 \leq x_2 \rightarrow Y(x_1) \subseteq Y(x_2) \quad (7)$$

onde a desigualdade entre os vetores é entendida como componente.

Os limites de eficiência de Farrell são subconjuntos de $X(y)$ e $Y(x)$, denotados por $\partial X(y)$ e $\partial Y(x)$, respectivamente:

$$\partial X(y) = \{x | x \in X(y), \theta x \notin X(y) \quad \forall 0 < \theta < 1\} \quad (8)$$

$$\partial Y(x) = \{y | y \in Y(x), \beta y \notin X(y) \quad \forall \beta > 1\} \quad (9)$$

Estes podem ser usados para definir as medidas de eficiência de entrada e saída de Farrell (respectivamente) para um determinado ponto (x, y) em Ψ :

$$\theta(x, y) = \inf\{\theta | \theta x \in X(y)\} \quad (10)$$

$$\lambda(x, y) = \sup\{\lambda | \lambda y \in Y(x)\} \quad (11)$$

O procedimento *bootstrapping*, proposto por Simar e Wilson (2000) consiste em onze etapas, descritas a seguir.

Passo 1. A partir do conjunto de dados original \mathfrak{X} , calcule $\hat{\delta}_i = \hat{\delta}(x_i, y_i); \forall i = 1, \dots, n$.

Passo 2. Traduza os dados em coordenadas polares: $(y_i, \eta_i, \hat{\delta}_i), \forall i = 1, \dots, n$, e formam a matriz aumentada \tilde{Z} .

Passo 3. Calcule as matrizes de covariância estimadas $\hat{\Sigma}_1, \hat{\Sigma}_2$, e as matrizes triangulares inferiores L_1 e L_2 de tal forma que $\hat{\Sigma}_1 = L_1 L_1'$ e $\hat{\Sigma}_2 = L_2 L_2'$ via a decomposição de Cholesky.

Passo 4. Escolha uma largura de banda apropriada h , usando as informações em $\tilde{Z}, \hat{\Sigma}_1$, e $\hat{\Sigma}_2$.

Passo 5. Desenhe n linhas aleatoriamente, com substituição da matriz aumentada \tilde{Z} e denote o resultado por $n \times (p + q)$ matriz \tilde{Z}^* ; compute \bar{z}^* , o vetor de linhas $1 \times (p + q)$ contendo as médias de cada coluna de \tilde{Z}^* .

Passo 6. Use um gerador de números aleatórios para gerar uma $n \times (p + q)$ matriz ε de i.i.d.² variações pseudo-aleatórias normais padrão; denotada a i ésima linha dessa matriz. Então calcule a matriz $n \times (p + q)$ ε^* com a linha ε_i^* dada por

$$\varepsilon_i^* = \varepsilon_i \cdot L' \quad (12)$$

² $\{(x_i, y_i), i = 1, \dots, n\}$ são i.i.d. variáveis aleatórias no conjunto de produção convexa Ψ .

de modo que $\varepsilon_i^* \sim N_{p+q}(0, \hat{\Sigma}_\ell)$ onde $\ell = 1$ se a i ésima linha de \tilde{Z}^* foi desenhada a partir das linhas 1, ..., n de \tilde{Z} , ou $\ell = 2$ se a i ésima linha de \tilde{Z}^* foi desenhada a partir de linhas $(n + 1), \dots, 2n$ de \tilde{Z} .

Passo 7. Calcular a matriz $n \times (p + q)$

$$\Gamma = (1 + h^2)^{-\frac{1}{2}}(M\tilde{Z}^* + h\varepsilon^*) + i_n \otimes \tilde{Z}^* \quad (13)$$

onde $M = I_n - (1/n)n_i n_i'$ é o habitual $n \times n$ matriz de centragem com I_n denotando uma matriz identidade de ordem n , i_n e $n \times 1$ em um vetor de uns, e \otimes denota o produto de Kronecker.

Passo 8. Partição Γ de modo que $\Gamma = [\gamma_{i1}\gamma_{i2}\gamma_{i3}]$, em que $\gamma_{i1} \in \mathbb{R}_+^q$, $\gamma_{i2} \in [0, \pi/2]^{p-1}$, e $\gamma_{i3} \in (-\infty, \infty)$; $\forall i = 1, \dots, n$. Desenha a matriz $n \times (p + q)$ dos pseudo-dados de bootstrap Z^* de tal forma que a i ésima linha z_i^* de Z^* é dada por

$$z_i^* = \begin{cases} \gamma_{i1}, \gamma_{i2}, \gamma_{i3} & \text{se } \gamma_{i3} \geq 1 \\ \gamma_{i1}, \gamma_{i2}, 2 - \gamma_{i3} & \text{de outra forma.} \end{cases} \quad (14)$$

Assim, os valores $\gamma_{i3} < 1$ são refletidos através do limite $\hat{\delta}_i = 1$, assegurando que $z_i^* \in \mathcal{A}$ $\forall i = 1, \dots, n$.

Passo 9. Traduza as coordenadas polares em Z^* para coordenadas cartesianas; note que isto requer resolver n programas lineares semelhantes. Isso produz o exemplo de *bootstrap* $\mathfrak{X}^* = \{(x_i^*, y_i^*), i = 1, \dots, n\}$. Para observações onde isto resultar em programações lineares com soluções inviáveis, repita os passos 5 – 8.

Passo 10. Para o ponto dado (x, y) , compute $\hat{\delta}^*(x, y)$ resolvendo o modelo DEA.

Passo 11. Repita as Etapas 5 – 10 B vezes para obter um conjunto de estimativas de *bootstrap* $\{\hat{\delta}_b^*(x, y) \mid b = 1, \dots, B\}$.

Uma vez que os valores *bootstrap* $\hat{\delta}_b^*(x, y)$, $b = 1, \dots, B$ foram obtidos, Simar e Wilson (2000) explicam que é possível calcular a estimativa do viés (*bias*) de *bootstrap* para o estimador original $\hat{\delta}(x, y)$ como

$$\hat{bias}_B[\hat{\delta}(x, y)] = B^{-1} \sum_{b=1}^B \hat{\delta}_b^*(x, y) - \hat{\delta}(x, y) \quad (15)$$

que é meramente o análogo de *bootstrap* empírico da definição de viés, isto é, $E[\hat{\delta}(x, y)] - \hat{\delta}(x, y)$. Então, um estimador corrigido de viés de $\hat{\delta}(x, y)$ pode ser computado como

$$\begin{aligned} \hat{\hat{\delta}}(x, y) &= \hat{\delta}(x, y) - \hat{bias}_B[\hat{\delta}(x, y)] \\ &= 2\hat{\delta}(x, y) - B^{-1} \sum_{b=1}^B \hat{\delta}_b^*(x, y) \end{aligned} \quad (16)$$

Evidentemente, deve-se evitar o uso de $\hat{\hat{\delta}}(x, y)$ se ele tiver um erro médio quadrático maior que $\hat{\delta}(x, y)$. A variância do termo somatório no lado direito (r.h.s.) da segunda linha da

equação (16) pode ser arbitrariamente pequena aumentando B. Contudo, mesmo se $B \rightarrow \infty$, o estimador corrigido por viés $\hat{\delta}(x, y)$ terá variância igual a quatro vezes a do estimador original, não corrigido, $\delta(x, y)$. A variância da amostra dos valores de *bootstrap* $\hat{\delta}_b^*(x, y)$ fornece uma estimativa da variância de $\delta(x, y)$; chame esta estimativa $\hat{\sigma}^2$. Então o erro quadrado médio estimado de $\hat{\delta}(x, y)$ é $4\hat{\sigma}^2$ se $B \rightarrow \infty$, e $[\hat{\sigma}^2 + (\hat{bias}_B [\hat{\delta}(x, y)])^2]$ para $\hat{\delta}(x, y)$. Portanto, a correção de viés não deve ser usada a menos que

$$\hat{\sigma}^2 < \frac{1}{3}(\hat{bias}_B [\hat{\delta}(x, y)])^2 \quad (17)$$

Além disso, como a equação (17) contém apenas estimativas de variância e viés, em vez dos valores verdadeiros, a cautela indica que a correção de viés na equação (16) deve ser usada somente se a proporção $1/3 (\hat{bias}_B [\hat{\delta}(x, y)])^2 / \hat{\sigma}^2$ está bem acima da unidade.

Os valores *bootstrap* $\hat{\delta}_b^*(x, y)$ também podem ser usados para construir intervalos de confiança para o valor verdadeiro $\delta(x, y)$, ao longo das linhas, conforme propõem Simar e Wilson (2000). Uma vez que a ideia por trás do *bootstrap* é aproximar a distribuição desconhecida de $(\hat{\delta}(x, y) - \delta(x, y))$ pela distribuição de $(\hat{\delta}^*(x, y) - \hat{\delta}(x, y))$ condicionados nos dados originais \mathfrak{X} . Os valores de *bootstrap* $\hat{\delta}_b^*(x, y)$, $b = 1, \dots, B$, juntamente com a estimativa original $\hat{\delta}(x, y)$, pode ser usado para obter uma aproximação empírica para a segunda distribuição.

Conhecendo a distribuição de $(\hat{\delta}(x, y) - \delta(x, y))$, torna-se trivial encontrar valores a_α , b_α tais que

$$\text{Prob}(-b_\alpha \leq \hat{\delta}(x, y) - \delta(x, y) \leq -a_\alpha) = 1 - \alpha \quad (18)$$

por algum pequeno valor de, como 0,10 ou 0,05. Porém, sem conhecer essa distribuição, pode-se usar os valores de *bootstrap* para encontrar os valores a_α^* , b_α^* tais que a declaração

$$\text{Prob}(-b_\alpha^* \leq \hat{\delta}^*(x, y) - \hat{\delta}(x, y) \leq -a_\alpha^* | \mathfrak{X}) = 1 - \alpha \quad (19)$$

é verdade com alta probabilidade. Mecanicamente, isso envolve classificar os valores

$$(\hat{\delta}^*(x, y) - \hat{\delta}(x, y)), b = 1, \dots, B$$

por valor algébrico, excluindo $(\alpha/2 \times 100)$ – percentual dos elementos em qualquer extremidade dessa matriz classificada e, em seguida, definindo $-b_\alpha^*$ e $-a_\alpha^*$ igual aos pontos finais da matriz resultante (classificada), com $a_\alpha^* \leq b_\alpha^*$. Assume-se que a equação (19) é “verdadeira com alta probabilidade”, realizando-se o número de replicações de *bootstrap*, B, grande o suficiente; como $B \rightarrow \infty$, a probabilidade de que a equação (19) seja verdadeira se aproxima de 1.

Desde a

$$[\hat{\delta}(x, y) - \delta(x, y)] | \mathcal{P}^{approx} \sim [\hat{\delta}^*(x, y) - \hat{\delta}(x, y)] | \hat{\mathcal{P}} \quad (20)$$

obtemos a aproximação de *bootstrap*

$$\text{Prob}(-b_{\alpha}^* \leq \hat{\delta}^*(x, y) - \hat{\delta}(x, y) \leq -a_{\alpha}^* | \mathfrak{X}) \approx 1 - \alpha \quad (21)$$

Substituindo-se a_{α}^* e b_{α}^* por a_{α} e b_{α} na equação (18) e anotando o condicionamento na (19). Reorganizando os termos entre parênteses na equação (21) rende uma estimativa $(1 - \alpha)$ - porcentagem de intervalo de confiança

$$\hat{\delta}(x, y) + a_{\alpha}^* \leq \delta(x, y) \leq \hat{\delta}(x, y) + b_{\alpha}^* \quad (22)$$

Portanto Simar e Wilson (2000), observam que, por construção, $\delta(x, y) \geq \hat{\delta}(x, y) \geq 1$. Da mesma forma, $\hat{\delta}(x, y) \geq \hat{\delta}_b^*(x, y)$; $b = 1, \dots, B$. Necessariamente então, $0 \leq a_{\alpha}^* \leq b_{\alpha}^*$, e assim o intervalo de confiança estimado na equação (22) incluirá somente a estimativa original $\hat{\delta}(x, y)$ em seu limite inferior se $a_{\alpha}^* = 0$; mais tipicamente, $\hat{\delta}(x, y)$ ficará fora do intervalo de confiança estimado. Isto, de fato, não deveria ser surpreendente, uma vez que $\hat{\delta}(x, y)$ é necessariamente um estimador tendencioso para baixo de $\delta(x, y)$. Este resultado meramente indica que $\hat{\delta}(x, y)$ e os valores de bootstrap $\hat{\delta}_b^*(x, y)$ fornecem informações suficientes sobre o valor verdadeiro $\delta(x, y)$ para sugerir que $\delta(x, y)$ está em alguma faixa acima $\hat{\delta}(x, y)$.

Esses são os principais aspectos do modelo de Simar e Wilson (2000), em complemento a esses avanços na forma de estimar a eficiência, surgiram também os modelos tidos como de segundo estágio, que se propõem a avaliar impactos ambientais na eficiência, exógenos as organizações, e portanto fora de seu controle, para a auxiliar na compreensão total da eficiência, conforme é descrito na próxima subseção.

2.3.2 Regressão para o segundo estágio

Banker e Morey (1986) incluíram em seu estudo a análise das variáveis ambientais, que até então não eram contempladas nos estudos da eficiência por meio da DEA. Iniciando-se assim uma série de estudos em que afloraram as discussões acerca da análise das variáveis ambientais somadas a DEA.

Conforme destacam Simar e Wilson (2007), muitos documentos, como estudos acadêmicos e análises empresariais, passaram a regredir estimativas não-paramétricas de eficiência produtiva em variáveis ambientais em procedimentos em duas etapas para explicar fatores exógenos que podem afetar o desempenho das empresas.

Porém, a adoção de abordagens isoladas da DEA ou da DEA somada a uma segunda análise das variáveis ambientais, conhecidas como de um ou dois estágios, respectivamente,

depende da natureza dos dados em análise. Pois no caso das DMUs estarem sujeitas a uma variedade grande de cenários ambientais, o mais conveniente é optar por abordagens de dois estágios (SILVA, 2015).

Silva (2015) destaca que muitos estudos tem se voltado para a análise da eficiência associada a fatores ambientais, em um segundo estágio da DEA. A autora ainda cita que muitos destes utilizam métodos de estimação paramétricos, como Regressão *Tobit* ou *Logit*, *Ordinary Least Squares* - OLS (Mínimos Quadrados), Máxima Verossimilhança ou Regressões Truncadas. Dentre os estudos, que se voltaram à análise da eficiência por meio da DEA em dois estágios, destacam-se Banker e Natarajan (2008) e Simar e Wilson (2007), com uma abordagem condicional.

Por fim, destaca-se que análises de segundo estágio podem ser úteis para auxiliar na tomada de decisões gerenciais das DMUs. Pois quando os fatores que influenciam negativamente a produtividade são conhecidos, é possível o planejamento de políticas e diretrizes capazes de minimizar seus impactos (SILVA, 2015).

Conceituada a eficiência, e apresentados os principais modelos para análise da eficiência, com ênfase na SDEA e a Regressão, na próxima subseção é abordada a literatura que abrange eficiência relacionada ao cooperativismo de crédito. Assim como, de modo mais específico, as variáveis que compõem a eficiência social e econômica dessas organizações, que são abordadas neste estudo.

2.4 EFICIÊNCIA NO COOPERATIVISMO DE CRÉDITO: ESTADO DA ARTE

Para elaborar este estado da arte, realizou-se uma pesquisa nas bases de dados *Web of Science* e *Scientific Electronic Library Online - SciELO*. Para tanto, selecionou-se as palavras-chave para cada base de dados sendo elas “TI= (“*credit unions*” OR “*credit cooperativ**”) AND “*efficienc**”)”, e “(cooperat* de crédito) AND (eficiência)” respectivamente. O período de pesquisa foi de 1997 até 2017. A partir da leitura dos artigos encontrados nas bases de dados, verificou-se a citação de mais alguns artigos que abrangiam a temática, e estes também foram incorporados neste estado da arte.

Dentre os estudos observados, destacam-se, inicialmente, estudos que abordam o cooperativismo de crédito, mas para os quais a eficiência tem um papel secundário, voltando-se para aspectos como informatização, pesquisa de crédito, sistemas de gestão de custos, sistemas de pontuação de crédito, e fusões e incorporações tais como o de Fu e Xiaolan (2013) na Índia, Xiong, Tian, e Ruan (2011) na China, Otálora-Beltrán, Escobar-Castillo e Borda-

Viloria (2016) na Colômbia, Martínez-Sánchez e Pérez-Lechuga (2016) no México, e Melián-Navarro, Campos-Climent e Sanchis-Palacio (2011) na Espanha.

Nessa linha, elencam-se ainda alguns estudos no Brasil, que apesar de não avaliarem efetivamente a eficiência das cooperativas de crédito, aproximam-se da temática. Como Carvalho et al. (2015), que investigaram os fatores que afetam a saída do mercado das cooperativas de crédito singulares brasileiras de 1995 a 2009; assim como identificar e listar os determinantes dos diversos tipos de saída do mercado, e por fim analisar se a rentabilidade é um fator significativo para a sobrevivência da cooperativa de crédito.

Dentre os estudos observados, elencou-se na Tabela 5 aqueles considerados mais relacionados à temática da eficiência no cooperativismo de crédito, apresentando-os de maneira sucinta, por local estudado, autores, ano, título, temática abordada, principais métodos utilizados e variáveis do estudo.

Tabela 5 – Trabalhos que abordam a eficiência das cooperativas de crédito

(Continua)

BULGÁRIA				
AUTORES / ANO	TÍTULO	TEMÁTICA	MÉTODO	VARIÁVEIS
Amersdorffer, Buchenrieder, Bokusheva, e Wolz / 2015	<i>Efficiency in microfinance: financial and social performance of agricultural credit cooperatives in Bulgaria</i>	Avaliaram a eficiência no microfinanciamento. Além do desempenho financeiro, são avaliadas em relação ao seu impacto social. Com base em uma campanha abrangente de coleta de dados em 15 Cooperativas de Crédito Agrícola búlgaras, os autores compilaram um banco de dados de união financeira (dados de 2000 a 2009) e indicadores de desempenho social (2009). A avaliação do desempenho social segue uma metodologia internacionalmente reconhecida de auditoria social.	- <i>Survey</i> aplicação do instrumento denominado <i>Social Performance Indicators</i> (SPI) desenvolvido pelo CERISE (<i>Comité d'Echange de Réflexion et de l'Information sur les Systèmes d'Epargne-crédit</i>) - DEA, VRS e CRS, orientada para <i>Outputs</i> .	SPI (100) Segmentação e divulgação (25); Adaptação de serviços (25); Benefícios para os clientes (25); Responsabilidade social (25). DEA <i>Input</i> : despesas operacionais totais. <i>Outputs</i> : volume de empréstimos, capital, e indicador de desempenho social.
REINO UNIDO				
AUTORES / ANO	TÍTULO	TEMÁTICA	MÉTODO	VARIÁVEIS
McKillop, Glass, e Ferguson / 2002	<i>Investigating the cost performance of UK credit unions using radial and non-radial efficiency measures</i>	Examinam a eficiência relativa das cooperativas de crédito do Reino Unido, com uma amostra restrita de 104 cooperativas de crédito.	DEA, VRS, orientada para <i>Inputs</i> , considerando medição radial e não radial da eficiência de custo de entrada, e uma Regressão Tobit.	<i>Inputs</i> (três combinações distintas): salários (modelo 3), outras despesas de gestão (modelos 1,2, e 3), dividendos (modelos 2, e 3), e despesas não-gestão (modelos 1, 2, e 3). <i>Outputs</i> (todos os modelos): empréstimos a membros, investimentos, e depósitos em outras instituições. Regressão: tamanho do ativo, taxa de empréstimos, taxa de liquidez, cooperativas de crédito filiadas ao ABCUL, cooperativas de crédito filiadas ao ILCU, taxa de dívida ruim, e log da probabilidade.

Tabela 5 – Trabalhos que abordam a eficiência das cooperativas de crédito

(continuação)

ESPANHA				
AUTORES / ANO	TITULO	TEMÁTICA	MÉTODO	VARIÁVEIS
Ureña / 2012	<i>La eficiencia social de las cooperativas de crédito españolas: Una aproximación mediante el análisis DEA.</i>	Apresentam a capacidade do setor cooperativo de crédito espanhol de se adaptar, num cenário marcado por uma importante crise nacional e internacional. Analisaram a eficiência operacional do setor, por meio da construção de um indicador de eficiência social no ano de 2010.	DEA, VRS, orientada para <i>Input</i> .	<i>Input:</i> Custo do Pessoal, Custo de Amortização, Custo Financeiro. <i>Outputs:</i> Créditos sobre cliente, Carteira de Títulos. <i>Outputs</i> adicionais: (Número de sócios / Total de clientes), (Número de funcionários / agências), (Lucro Líquido / Empregado) e um peso das agências instaladas em municípios com menos de 25.000 habitantes sobre o número total de escritórios de cada entidade.
Ureña e Úbeda / 2008	<i>Análisis de la eficiencia en las cooperativas de crédito en España: Una propuesta metodológica basada en el análisis envolvente de datos (DEA)</i>	Analizam o nível de eficiência do setor de cooperativas de crédito em Espanha. Analisam a realização da tripla perspectiva das cooperativas de crédito: econômico-financeiro, organizacional e social no período de 1995 a 2007.	DEA, VRS, orientada para <i>Input</i> .	<i>Input:</i> Custo do Pessoal, Custo de Amortização, Custo Financeiro. <i>Outputs:</i> Créditos sobre cliente, Carteira de Títulos. <i>Outputs</i> adicionais: (Número de sócios / Total de clientes), (Número de funcionários / agências), (Lucro Líquido / Empregado).
Campillo e Santos / 2017	What About the Social Efficiency in Credit Cooperatives? Evidence from Spain (2008-2014)	Constroem um índice de eficiência social das Cooperativas de Crédito espanholas no período 2008 a 2014 e examina seus principais fatores explicativos.	DEA, VRS, orientada para <i>Outputs</i> e Regressão Truncada.	<i>Inputs:</i> despesas com pessoal, despesas de amortização, e despesas de juros. <i>Outputs:</i> socialização com cliente, e inclusão financeira. Regressão: concentração urbana, tamanho, adequação do capital, número de postos de serviço, e efeito regional.
Sanchis-Palacio e Melián-Navarro / 2009	<i>Rentabilidad y eficiencia de las entidades financieras de economía social en España</i>	Trabalharam com indicadores, realizaram uma análise comparativa dos resultados de três segmentos financeiros da economia social, sendo eles Bancos de poupança, Seções de crédito e Cooperativas de crédito, na Espanha em termos de eficiência e rentabilidade na intermediação financeira, com base em dados oficiais e em um estudo empírico.	Os indicadores de eficiência, rentabilidade e rentabilidade sobre o ativo.	Despesas operacionais sobre ativos totais médios (GE/AT) e Despesas operacionais sobre a margem ordinária (GE / MO). Rentabilidade sobre o ativo (ROA). Rentabilidade sobre o PL (ROE).

Tabela 5 – Trabalhos que abordam a eficiência das cooperativas de crédito

(continuação)

CHINA				
AUTORES / ANO	TÍTULO	TEMÁTICA	MÉTODO	VARIÁVEIS
Ni-Di e Ming-Xian / 2010	<i>Analysis of Operational Efficiency of Rural Credit Cooperatives Based on DEA</i>	Avaliam a eficiência técnica de 14 agências de Cooperativas de Crédito Rural na província de HuNan no ano de 2008.	DEA, CRS orientada para <i>Outputs</i> . E a correlação entre as variáveis.	<i>Inputs</i> : fundos emprestáveis, e custo operacional. <i>Outputs</i> : não-realização de empréstimos, lucro auferido, lucro contábil, e rendimento intermediário.
Wang, e Wang / 2015	<i>The assessment of efficiency of the rural credit cooperatives based, on double objectives - considering the cases in Shannxi province</i>	Mediram a eficiência geral das cooperativas de crédito rural na província de Shaanxi, com base nos dados de 60 cooperativas de crédito rural da província, a avaliação da eficiência de gerenciamento sustentável e utilidades da fazenda, fazendeiros e agricultura.	Não identificado.	<i>Inputs</i> : os ativos. <i>Outputs</i> : o valor de eficiência de gestão sustentável, e utilidades da fazenda, fazendeiros e agricultura
Xiong, Tian, e Ruan / 2011	<i>A DEA-model evaluation of the efficiency of peasant household credit investigation system in rural credit cooperatives A positive research in Hubei Province, China</i>	Avaliaram a eficiência do sistema de pesquisa de crédito de famílias camponesas em cooperativas de crédito rural na Província de Hubei e assim fornecem algumas evidências e ideias para a formulação de políticas relevantes, para o período de 2006 a 2008.	DEA, CRS e VRS, voltados para <i>Inputs</i> , avaliando a eficiência técnica (TE), eficiência técnica pura (PTE) e eficiência de escala (SE = TE / PTE).	<i>Inputs</i> : número de agências de crédito, salários brutos pagos ao oficial de empréstimo, custo com pagamento de salários do pessoal de informática, e redes e gerenciamento de rede. E como <i>Outputs</i> : número de famílias camponesas que pode pagar a tempo, número de famílias camponesas dado o empréstimo certificação, e tempo de pedir emprestado uma soma de dinheiro.
Yong, Jie, e Dingyuan / 2015	<i>An Empirical Analysis on Rural Credit Cooperatives' Efficiency-Viewing from the Improvement of Peasant Households' Welfare</i>	Avaliam a eficiência das Cooperativas de Crédito Rural, do ponto de vista de melhoras para o bem-estar das famílias camponesas.	Modelo de Vetores Autoregressivos para pesquisar as relações dinâmicas entre cada variável.	Despesas per capita das famílias camponesas, empréstimos agrícolas, e renda per capita.

Tabela 5 – Trabalhos que abordam a eficiência das cooperativas de crédito

(continuação)

JAPÃO				
AUTORES / ANO	TÍTULO	TEMÁTICA	MÉTODO	VARIÁVEIS
Fukuyama / 1996	<i>Returns to scale and efficiency of credit associations in Japan.</i>	Investigou a natureza e a extensão da eficiência técnica e de escala, aplicando uma abordagem de fronteira não paramétrica aos dados das cooperativas de crédito japonesas para o ano fiscal de 1992.	DEA, CRS e VRS, ambos modelos voltados para <i>Inputs</i> e para <i>Outputs</i> . Correlação de Spearman.	<i>Inputs</i> : trabalho, capital, e depósitos. <i>Outputs</i> : empréstimo, e valores mobiliários. Ativo
Fukuyama, Guerra, e Weber / 1999	<i>Efficiency and ownership: Evidence from Japanese credit cooperatives</i>	Estimaram a eficiência global e o crescimento da produtividade das cooperativas de crédito no Japão durante 1992 a 1996.	DEA, CRS e VRS, voltados para <i>Inputs</i> e para <i>Outputs</i> , avaliando a eficiência técnica (TE), eficiência técnica pura (PTE) e eficiência de escala (SE = TE / PTE).	<i>Inputs</i> : empréstimos, títulos e depósitos <i>Outputs</i> : mão de obra e capital.
Glass, McKillop, Quinn, e Wilson / 2012	<i>Cooperative bank efficiency in Japan: A parametric distance function analysis</i>	Examinam o desempenho relativo dos bancos cooperativos japoneses entre 1998 a 2009, modelando explicitamente os empréstimos inadimplentes como um resultado indesejável.	SFA e estatísticas descritivas.	<i>Inputs</i> : i) salários e despesas conexas, ii) outras despesas operacionais, e iii) despesas com juros. <i>Outputs</i> : i) caixa e investimentos, e ii) empréstimos, e iii) depósitos. <i>Output</i> 'ruim': empréstimos inadimplentes. Estatísticas descritivas: tamanho do ativo, ROA, taxa de adequação do capital, <i>market share</i> (depósitos), região prefeituras, população, área, densidade populacional por km ² , renda per capita, número de observação, número de cooperativas, PIB real, crescimento real do PIB 1998–2007.

Tabela 5 – Trabalhos que abordam a eficiência das cooperativas de crédito

(continuação)

ESTADOS UNIDOS DA AMÉRICA				
AUTORES / ANO	TÍTULO	TEMÁTICA	MÉTODO	VARIÁVEIS
Fried, Lovell, e Vanden Eeckaut / 1993	<i>Evaluating the performance of U.S. credit cooperatives.</i>	Avaliaram o desempenho das cooperativas de crédito, respeitando as características organizacionais e institucionais únicas das cooperativas de crédito, sem perder de vista o fato de que eles devem competir com outros intermediários financeiros.	DEA, VRS, orientada para <i>Inputs</i> , considerando medição radial e não radial da eficiência de custo de entrada, e regressão logística.	<i>Inputs</i> : mão de obra (número de funcionários), e outras despesas operacionais. <i>Outputs</i> : quantidade de empréstimos (n°), preços de empréstimos (%), variedade de empréstimos (0-1,00), quantidade de depósitos (n°), preços de depósitos (%), variedade de depósitos (0-1,00). Regressão: o número de membros; a proporção do número de membros para o número de membros potenciais, o tipo de carta; a idade da cooperativa de crédito; ramificação; localização geográfica; grupo de tamanho de ativo; tamanho do empréstimo; economia de tamanho; inadimplência; taxa de investimento; imobiliário.
Fried, Lovell, e Yaisawarng / 1999	<i>The impact of mergers on credit union service provision.</i>	Por meio de um estudo empírico, baseado em amostras anuais de cerca de 6000 cooperativas de crédito, incluindo quase 300 participantes de fusão, durante o período 1988 a 1995. Forneceram três análises separadas, de três perspectivas diferentes, do papel de várias características da fusão de cooperativas de crédito na determinação do sucesso das fusões.	DEA, VRS, orientada para <i>Outputs</i> , e regressão.	<i>Inputs</i> : despesas operacionais. <i>Outputs</i> : quantidade de empréstimos, preços de empréstimos, quantidade de depósitos, preços de depósitos, variedade de empréstimos e depósitos. Regressão: ativos; empréstimo ruim; filiais; capital / ativos; empréstimo / depósito; carteira de clientes; selecionar grupos de funcionário; fusões anteriores; ativos / membro; ROA; ano de fusão.
Wheelock, e Wilson / 2013	<i>The evolution of cost-productivity and efficiency among US credit unions</i>	Investigaram as mudanças na eficiência e produtividade das cooperativas de crédito nos Estados Unidos durante o período de 1989 a 2006, para isto compararam o desempenho de empresas individuais contra uma quantia estimada por alfa, que está "perto" da fronteira eficiente. Construíram um custo analógico do índice de produtividade de Malmquist, que estimaram as mudanças na eficiência de custo e escala e mudanças na tecnologia.	Custo analógico do índice de produtividade de Malmquist.	<i>Inputs</i> : capital financeiro, trabalho, preço do capital financeiro, preço do trabalho, e custo variável. <i>Outputs</i> Variáveis: empréstimos totais, e outros investimentos. <i>Outputs</i> quase fixos: preços de poupança, e preços de empréstimo.

Tabela 5 – Trabalhos que abordam a eficiência das cooperativas de crédito

(continuação)

CANADÁ				
AUTORES / ANO	TÍTULO	TEMÁTICA	MÉTODO	VARIÁVEIS
Fortin, M. e Leclerc, A. / 2011	<i>L'efficience des coopératives de services financiers: une analyse de la contribution du milieu</i>	Este estudo identifica se as características ambientais, bem como as específicas para uma cooperativa de poupança e crédito, podem explicar algumas das lacunas de desempenho que aparecem nos escores de eficiência.	DEA, CRS, orientada para <i>Inputs</i> , para avaliar a eficiência e supereficiência. E a regressão Tobit e OLS	<i>Inputs</i> : trabalho; edifícios operados; equipamento. <i>Outputs</i> : empréstimos para consumo; hipotecas; empréstimos de negócios; investimentos; transações manuais; transações automatizadas; <i>off balance sheet</i> . Regressão: Poupança por membro; número de setores de roteamento de mensagens; tamanho da organização (ativo e número de membros); taxa de capitalização; número de postos de serviço.
ÍNDIA				
AUTORES / ANO	TÍTULO	TEMÁTICA	MÉTODO	VARIÁVEIS
Fu / 2013	<i>Computerisation and efficiency of rural credit cooperatives: evidence from India</i>	Explora o impacto da informatização sobre a eficiência das cooperativas de crédito rurais, referentes aos dados de uma pesquisa sobre o uso de vários tipos de tecnologia da informação em bancos cooperativos rurais na Índia.	DEA, VRS, orientada para <i>Outputs</i> . E a regressão Tobit e OLS	<i>Inputs</i> : depósitos, empréstimos, número de empregadores, e número de agências. <i>Outputs</i> : empréstimo para a agricultura, empréstimo não para à agricultura, e investimento. Regressão: uso de tecnologia da informação (TI), habilidades de TI, tamanho do banco de crédito rural (BCR), governação do BCR, orientação de negócios do BCR, alcance do BCR, grau de urbanização do distrito, e taxa de alfabetização do distrito.
NOVA ZELÂNDIA				
AUTORES / ANO	TÍTULO	TEMÁTICA	MÉTODO	VARIÁVEIS
Mcalevey, Sibbald, e Tripe / 2010	<i>New Zealand credit union mergers.</i>	Este estudo analisa a intensa atividade de fusão recente nas cooperativas de crédito da Nova Zelândia. O principal motor para essas fusões não era o motivo habitual de tentar aumentar a eficiência para fins competitivos, mas sim implementar ações governamentais.	DEA, VRS, modelo não-orientado baseado em folgas, e de modo complementar o Índice Malmquist, a correlação das variáveis de <i>Inputs</i> e <i>Outputs</i> , e a correlação de Spearman entre as eficiências.	<i>Inputs</i> : número de membros, custos administrativos e reservas, <i>Outputs</i> : ações (depósitos por membros), empréstimos, investimentos e receitas não financeiras.

Tabela 5 – Trabalhos que abordam a eficiência das cooperativas de crédito

(continuação)

AUSTRÁLIA				
AUTORES / ANO	TÍTULO	TEMÁTICA	MÉTODO	VARIÁVEIS
Brown / 2006	<i>Mismanagement or mismeasurement? Pitfalls and protocols for DEA studies in the financial services sector</i>	Discute problemas na avaliação da eficiência por meio da aplicação da DEA. Por meio de diretrizes fornecidas neste estudo, pretende o aprimoramento da prática da DEA no setor de serviços financeiros Armadilhas e protocolos na DEA, para os anos de 1993 a 1995.	DEA, VRS, orientada para <i>Outputs</i> . E a Correlação de Spearman entre a eficiência de diferentes grupos e anos.	<i>Input</i> : custos operacionais; <i>Outputs</i> : empréstimos para habitação; todos os empréstimos não-habitação; depósitos à disposição; todos os depósitos não estão à disposição; taxa média de juros paga sobre depósitos à disposição; taxa de juros média paga em depósito não à disposição; recíproca da taxa média de juros recebida dos mutuários de habitação; recíproca da taxa de juros média recebida de tomadores de empréstimos não relacionados à habitação.
Brown, Brown, e O'Connor / 1999	<i>Efficiency, bond of association and exit patterns in credit cooperatives: Australian evidence.</i>	A análise de envolvimento de dados é utilizada neste estudo para fornecer medidas da eficiência de cooperativas de crédito individuais no estado australiano de Victoria no período 1992 a 1995.	DEA, VRS, orientada para <i>Outputs</i> .	<i>Input</i> : custos operacionais <i>Outputs</i> : quantidade de empréstimos; quantidade de depósitos; indicador de preço do empréstimo; indicador de preço de depósito.
Garden, e Ralston / 1999	<i>The X-efficiency and allocative efficiency effects of credit union mergers.</i>	Os efeitos de eficiência relativa das fusões de cooperativas de crédito australianas são examinados. O período de investigação é junho de 1992 - junho de 1997, que permite o exame de 16 fusões de cooperativas de crédito no exercício de 1993-1994.	DEA, VRS, orientada para <i>Inputs</i> , para avaliar a eficiência das cooperativas de crédito antes e após a fusão e incorporação confrontando a adquirente da alvo. Uma regressão múltipla é aplicada para examinar o impacto das fusões de cooperativas de crédito sobre a eficiência x e a eficiência alocativa.	<i>Inputs</i> : trabalho; capital físico; juros de depósito; preço do trabalho; preço de juros de depósitos; preço do capital físico. <i>Outputs</i> : depósitos à disposição; aviso de retirada de depósitos; depósitos a prazo fixo; empréstimos pessoais; habitação e crédito imobiliário; empréstimos comerciais, preços de entrada; Regressão: SE observação é uma união de crédito consolidada; taxa de crescimento de depósitos; número de pontos de venda; subsídio de despesas da união de crédito por um patrocinador; uma medida dos ativos totais.

Tabela 5 – Trabalhos que abordam a eficiência das cooperativas de crédito

(continuação)

AUSTRÁLIA				
AUTORES / ANO	TÍTULO	TEMÁTICA	MÉTODO	VARIÁVEIS
Ralston, Wright, e Garden / 2001	<i>Can mergers ensure the survival of credit cooperatives in the third millennium?</i>	Os autores utilizam a DEA para avaliar os ganhos pós-fusão na eficiência tecnológica e de escala alcançada por 31 fusões de cooperativas de crédito australianas em 1993/1994 e 1994/1995, em relação às cooperativas de crédito não fundidoras.	DEA, CRS e VRS, orientada para <i>Inputs</i> , e Regressão OLS.	<i>Inputs</i> : trabalho; capital físico; juros de depósito. <i>Outputs</i> : depósitos à disposição; depósitos a prazo fixo; empréstimos pessoais; habitação e empréstimos imobiliários; empréstimos comerciais. Regressão: fusão; crescimento; contabiliza despesas de pessoal e instalações físicas associadas à manutenção de filiais e agências; utilizado para controlar o efeito da subsidiação das despesas da cooperativa de crédito por um patrocinador; controle para mudanças no tamanho das eficiências possivelmente introduzidas pela fusão.
Worthington / 1998a	<i>Testing the association between production and financial performance: Evidence from a not-for-profit co-operative setting.</i>	Uma amostra de 63 cooperativas de crédito australianas é usada para comparar as medidas de desempenho financeiro fornecidas com os índices financeiros baseados na contabilidade e o desempenho da produção, conforme medido pelos índices de eficiência.	DEA, VRS, orientada para <i>Inputs</i> , correlação e Regressão Tobit.	<i>Inputs</i> : despesas operacionais; ativo total; número de filiais; trabalho; despesas com juros sobre fundos de varejo; despesas com juros sobre fundos não retalhistas <i>Outputs</i> : lucro depois do imposto; receita de juros sobre fundos de varejo; receita de juros sobre fundos não retalhistas; receita não juros; número de mutuários / depositantes.
Worthington / 1998b	<i>The determinants of non-bank financial institution efficiency: A stochastic frontier approach</i>	Avalia a eficiência e seus determinantes para instituições financeiras não bancárias, abrangendo 150 cooperativas de crédito australianas no ano de 1995.	Estimativas de máxima verossimilhança, e Regressão Tobit.	<i>Inputs</i> : preço do capital físico; preço dos depósitos; preço do trabalho. <i>Outputs</i> : empréstimos pessoais; empréstimos imobiliários; empréstimos comerciais; títulos de depósito; outros valores mobiliários. Regressão: ativos; capital; comercial; taxa; ramo; agência; industrial; comunidade; cidade

Tabela 5 – Trabalhos que abordam a eficiência das cooperativas de crédito

(continuação)

AUSTRÁLIA				
AUTORES / ANO	TÍTULO	TEMÁTICA	MÉTODO	VARIÁVEIS
Worthington / 1999	<i>Measuring technical efficiency in Australian credit unions</i>	Embora entenda as características organizacionais e institucionais únicas das cooperativas de crédito, o autor também compreende a necessidade de uma avaliação de eficiência rigorosa, para tanto utiliza uma amostra de 233 cooperativas de crédito australianas.	DEA, CRS e VRS orientada para <i>Inputs</i> e <i>Outputs</i> . E uma regressão logística.	<i>Inputs</i> , ou seja, os recursos utilizados: capital, passivos financeiros, pessoal equivalente ao tempo integral, e ramos. <i>Outputs</i> , ou seja, os resultados gerados: depósitos à disposição, aviso de retirada, depósitos termos fixados, empréstimos pessoais, empréstimos à habitação, empréstimos comerciais, crédito rotativo, e investimentos. Regressão: gestão de ativos, vínculo associativo (industrial/comunidade), e localização geográfica.
Worthington / 2001	<i>Efficiency in pre-merger and post-merger non-bank financial institutions</i>	Analisa o papel da eficiência nas atividades de fusão e aquisição em cooperativas de crédito australianas durante o período 1993 a 1997.	DEA, CRS, orientada para <i>Inputs</i> , e regressão Probit e Tobit	<i>Inputs</i> e <i>Outputs</i> : empréstimos pessoais; empréstimos comerciais; empréstimos residenciais; investimentos; receita de juros; receita não juros; capital físico; depósitos no atendimento; depósitos a prazo fixo; despesa de juros; despesa não financeira. Regressão: eficiência técnica pura; eficiência em escala; receita não juros / receita total; despesas com informação / despesas totais; despesas de marketing / despesas totais; empréstimos residenciais / total de empréstimos; empréstimos comerciais / total de empréstimos; Número de membros.
MOÇAMBIQUE				
AUTORES / ANO	TÍTULO	TEMÁTICA	MÉTODO	VARIÁVEIS
Dias, e Psico / 2008	O desempenho social das instituições de microfinanças em Moçambique	Tratam do desempenho social das instituições de microfinanças (IMFs), ou seja, a sintonia entre a dimensão social da missão estratégica e a atuação concreta das IMFs.	Utilizaram o instrumento SPI – <i>Social Performance Indicators</i> –, cedido pelo CERISE - <i>Comité d’Echange de Réflexion et de l’Information sur les Systèmes d’Epargne-crédit</i> .	Direcionamento para os mais pobres e os excluídos; Adaptação dos serviços e dos produtos à clientela-alvo; Melhoria do capital social e político dos clientes; e Responsabilidade social da instituição de microfinanças. Cada uma dessas 4 dimensões é pontuada numa escala de 25.

Tabela 5 – Trabalhos que abordam a eficiência das cooperativas de crédito

(continuação)

BRASIL				
AUTORES / ANO	TÍTULO	TEMÁTICA	MÉTODO	VARIÁVEIS
Bittencourt, Bressan, Goulart, Bressan, Costa, e Lamounier / 2017	Rentabilidade em Bancos Múltiplos e Cooperativas de Crédito Brasileiros	Analisaram a evolução em eficiência de escala e tecnológica das cooperativas de crédito e dos bancos múltiplos no período de 2009 a 2013.	DEA, por meio do índice de Malmquist.	Instituições bancárias <i>Inputs</i> : Ativos Totais, Depósitos Totais, e Despesas Operacionais <i>Outputs</i> : Operações de Crédito, e Lucro Cooperativas <i>Inputs</i> : Ativos Totais, Depósitos Totais, Despesas de Captação, Despesas Administrativas, e Outras Despesas Operacionais. <i>Outputs</i> : Operações de Crédito, e Sobras.
Diel, e Silva / 2014	Análise da eficiência e o posicionamento do ranking das cooperativas de crédito do Brasil	Objetivaram analisar a eficiência e o posicionamento do ranking das 50 maiores cooperativas de crédito, conforme dados do BACEN publicados no ano de 2010.	Técnica multivariada de dados, a Análise Hierárquica dos Processos (AHP).	Ativo total (peso 0,4), carteira de crédito (peso 0,25), depósitos totais (peso 0,2), patrimônio líquido (peso 0,05), número de associados (peso 0,1).
Ferreira, Gonçalves, e Braga / 2007	Investigação do desempenho das cooperativas de crédito de Minas Gerais por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA)	Identificaram o desempenho das cooperativas de economia e crédito mútuo de Minas Gerais, no ano de 2003, bem como identificaram os fatores associados à eficiência, de forma a possibilitar às organizações ineficientes melhorar seu desempenho, com base nos seus <i>benchmarks</i> .	DEA, CRS e VRS, orientada para <i>Outputs</i> , e Regressão Tobit.	<i>Inputs</i> : custo total com empregados, despesas administrativas, e despesas não-administrativas. <i>Outputs</i> : volume de operações de crédito, sobras operacionais, e ativo total da cooperativa. Regressão: capitalização, imobilização, capital em giro, alavancagem, cobertura voluntária, liquidez geral, volume de crédito, pessoal, administrativo, despesa total, geração de rendas, crescimento aplicações totais, crescimento captações totais, e crescimento receita operacional.
Matias, Quaglio, Lima, e Magnani / 2014	Bancos versus cooperativas de crédito: um estudo dos índices de eficiência e receita da prestação de serviços entre 2002 e 2012.	Analisaram o índice de eficiência e a evolução das receitas de prestação de serviços das cooperativas de crédito brasileiras em comparação às instituições bancárias privadas e públicas, no período entre 2002 e 2012.	Os indicadores de eficiência. $\frac{RBIF + PECLD + RPS}{Despesas Estruturais}$ Estatísticas Descritivas das Eficiências e das RPS.	Resultado Bruto de Intermediação Financeira (RBIF); Perdas Estimadas com Clientes de Liquidação Duvidosa (PECLD); Receitas de Prestação de Serviços (RPS); Despesas Estruturais (despesas administrativas mais despesas de pessoal).

Tabela 5 – Trabalhos que abordam a eficiência das cooperativas de crédito

(conclusão)

BRASIL				
AUTORES / ANO	TÍTULO	TEMÁTICA	MÉTODO	VARIÁVEIS
Vilela, Nagano, e Merlo / 2007	Aplicação da análise envoltória de dados em cooperativas de crédito rural	Avaliam o desempenho das cooperativas de crédito rural de São Paulo, considerando como variáveis os dados das demonstrações contábeis: Balanço Patrimonial, Demonstração de Sobras e Perdas e o número de cooperados, compreenderam os anos 2001 e 2002.	Correlação e regressão linear e sua análise de variância para justificar a seleção das Variáveis, e para a análise dos dados a DEA, VRS, orientada para <i>Outputs</i> .	<i>Inputs</i> : ativo total, e despesas administrativas. <i>Output</i> : operações de crédito.

Fonte: Elaborado pela autora.

A avaliação da eficiência das cooperativas de crédito já foi abordada em outros estudos, como o de Fried, Lovell e Eeckaut (1993), Worthington (1998a), Brown, Brown e O'Connor (1999), McKillop, Glass e Ferguson (2002), Vilela, Nagano e Merlo (2007), Ni-Di e Ming-Xian (2010), Wheelock e Wilson (2013), Diel e Silva (2014), Yong, Jie e Dingyuan (2015), e Wang e Wang (2015). Assim como a análise da eficiência em conjunto com seus determinantes são discutidos nos trabalhos de Worthington (1998b, 1999), e Ferreira, Gonçalves e Braga (2007). Já Fortin e Leclerc (2011), voltam-se especificamente aos determinantes da eficiência das cooperativas de crédito.

Ainda, a eficiência econômica global, técnica e alocativa, são o enfoque dos estudos de Fukuyama, (1996), e Fukuyama, Guerra e Weber (1999), e a eficiência no microfinanciamento abordada por Amersdorffer et al. (2015). Já a eficiência relacionada ao processo de fusões e incorporações das cooperativas de crédito é tratada em estudos como o de Fried, Lovell, Yaisawarng (1999), Garden e Ralston, (1999), Worthington (2001), Ralston, Wright e Garden (2001), e Mcalevey, Sibbald e Tripe (2010).

Há também estudos que realizam comparações entre cooperativas e outras organizações, como: Sanchis-Palacio e Melián-Navarro (2009), que confrontam a eficiência entre segmentos da economia social. Já Matias et al. (2014) e Bittencourt et al. (2017) analisam a eficiência de bancos e cooperativas.

Destaca-se, ainda, o estudo de Glass et al. (2012), que utilizam a DEA e trabalham com uma modelagem para avaliar a eficiência que compreende dentre as variáveis de *output*, os empréstimos inadimplentes como um resultado indesejável, deste modo a ser minimizado. Brown (2006), que discute de modo teórico alguns aspectos relacionados a como medir a eficiência por meio da DEA. Por fim, elencam-se os estudos que abordam a eficiência social das cooperativas, de Ureña e Úbeda (2008), Ureña (2012), e Campillo e Santos (2017).

Assim, verificou-se uma variada literatura que abrange a eficiência das cooperativas de crédito. Entretanto, são poucos e recentes os estudos que focam o caráter social das cooperativas. Portanto, esta literatura respalda a temática eficiência socioeconômica no cooperativismo de crédito.

A partir desta literatura, pode-se elaborar algumas hipóteses, discutidas na próxima subseção.

2.5 HIPÓTESES

Com base na literatura preliminar, como Fortin e Leclerc (2011), Campillo, Santos e Fernández (2016) e Campillo e Santos (2017), os principais fatores ambientais explicativos de **eficiência** nas cooperativas de crédito são os seguintes: concentração urbana, tamanho (ativo e membros), adequação do capital, número de postos de serviço, poupança por membro, efeito regional, incorporações e idade, as quais serão detalhadas a seguir.

Concentração urbana, conforme explicam Campillo e Santos (2017), pode-se esperar que uma maior concentração de tais entidades nas áreas urbanas reduza sua eficiência social, compreendendo que isto prejudicará sua natureza territorial, que se baseia em ajudar a alcançar a inclusão financeira para toda a população. Já para Fortin e Leclerc (2011), na medida em que aumenta o tamanho das aglomerações, aumenta também o número de concorrentes, com a pressão do aumento da concorrência aumenta o nível de eficiência econômica necessária.

O tamanho, conforme Fortin e Leclerc (2011) é medido com relação ao ativo e ao número de membros. De acordo com Campillo e Santos (2017), as maiores entidades financeiras tendem a ser mais eficientes, porque os maiores terão mais possibilidades para maximizar os resultados em relação à fronteira da produção ideal. Fortin e Leclerc (2011) ressaltam, ainda que no caso dos membros da cooperativa financeira, afetam negativamente a eficiência econômica, devido aos recursos necessários para atender às suas necessidades específicas.

A **adequação do capital**, segundo Campillo e Santos (2017), tende a refletir positivamente na eficiência social das cooperativas de crédito, pois aquelas que capitalizam uma maior quantidade de lucro, reduzindo seu risco financeiro, transmitem uma maior segurança aos seus investidores e clientes. Ainda, para Fortin e Leclerc (2011), as cooperativas de crédito com uma relação de capital elevada são mais eficientes.

Poupança por membro é empregada por Fortin e Leclerc (2011) no intuito de obter um indicador da riqueza do meio ambiente, por meio da relação entre o valor de todos os depósitos e o número de membros, correspondendo, assim, à média de poupança por ano/membro. Segundo os autores, em um determinado nível de ativos, é mais barato operar atendendo a um número menor de membros. Assim, acredita-se que haja uma relação positiva entre o escore de eficiência e a poupança média.

Número de postos de serviço, em conformidade com Campillo e Santos (2017), resultaria em um efeito positivo sobre a eficiência social. Os autores ainda explicam que esta variável controla a qualidade da estrutura organizacional, e as instituições com um maior

número de filiais são socialmente mais eficientes, gerenciando sua atividade social melhor do que aqueles com menos postos de serviço. Já para Fortin e Leclerc (2011) possuem um reflexo negativo na eficiência econômica, devido ao aumento na complexidade da organização.

Efeito regional, consoante com Campillo e Santos (2017), consiste em uma heterogeneidade existente entre as diferentes regiões de um país, especialmente em termos de regulação e condições macroeconômicas, que também pode ajudar a explicar as diferenças de eficiência de suas cooperativas de crédito. Vários estudos empíricos mostraram que existe um efeito regional, o que sugere que a eficiência dessas entidades varia de acordo com sua localização geográfica dentro de um país específico, como Worthington (1998b, 1999), Fried, Lovell e Eeckaut (1993).

Quanto às **Incorporações**, compreende-se que as decisões de gestores e outras partes interessadas em atividades de incorporações, gera potenciais benéficos na eficiência, usados como uma justificativa para realização de incorporações (WORTHINGTON, 2010). Enquanto Worthington (2001) e Mcalevey, Sibbald e Tripe (2010) verificaram que as fusões elevaram o nível de eficiência das cooperativas de crédito, Garden e Ralston (1999), Brown, Brown e O'Connor (1999) e Ralston, Wright e Garden (2001) concluem que estes processos não aumentam a eficiência das cooperativas de crédito em relação as demais cooperativas. Isto pode ser devido ao clássico problema de "desvio da missão" pois o processo de concentração vivenciado no setor para impulsionar a competitividade, com foco na melhoria da gestão de sua atividade financeira em detrimento de sua atividade social (CAMPILLO; SANTOS; FERNÁNDEZ, 2016)

Idade pode ser tomada como um indicador da experiência e da maturidade de uma cooperativa de crédito para que seu efeito sobre a sua eficiência pode ser duplo (PAXTON, 2007). Pois, as cooperativas de crédito podem melhorar sua eficiência ao longo dos anos, associado também aos custos operacionais mais elevados durante a fase inicial do seu crescimento. Por outro lado, as cooperativas de crédito mais jovens podem superar as instituições mais antigas por adquirir o modelo de negócio de sucesso comprovado de suas contrapartes mais maduros (HERMES; LENSINK; MEESTERS, 2011). Isto pode ser devido ao clássico problema de "desvio da missão": por um lado, como as cooperativas de crédito envelhecem, elas tendem a diversificar a sua carteira para tipos de clientes diferentes das pessoas almejadas inicialmente (seus membros e as famílias e empresas da região de atuação) (CAMPILLO; SANTOS; FERNÁNDEZ, 2016)

A partir da análise desses estudos, chegou-se as hipóteses apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6 – Hipóteses

EFICIÊNCIA	HIPÓTESES
Social	H1: Entidades com maior proporção de postos de atendimento nas áreas urbanas são socialmente menos eficientes (CAMPILLO; SANTOS, 2017).
	H2: Quanto maior a cooperativa de crédito, maior a capacidade de obter um maior nível de resultados sociais a partir dos recursos à sua disposição (CAMPILLO; SANTOS, 2017).
	H3: O tamanho cooperativo, com relação ao número de membros, têm um efeito negativo sobre o escore de eficiência (FORTIN; LECLERC, 2011).
	H4: A adequação do capital afeta a eficiência das cooperativas de crédito positivamente (CAMPILLO; SANTOS, 2017).
	H5: As instituições com um maior número de postos de atendimento são socialmente mais eficientes, gerenciando sua atividade social melhor do que aqueles com menos postos de atendimento (CAMPILLO; SANTOS, 2017).
	H6: Há uma relação positiva entre o escore de eficiência e a poupança média. (FORTIN; LECLERC, 2011)
	H7: A eficiência das cooperativas de crédito varia de acordo com sua localização geográfica dentro de um país específico (CAMPILLO; SANTOS, 2017).
	H8: As entidades resultantes após processos de incorporação são socialmente menos eficientes (CAMPILLO; SANTOS; FERNÁNDEZ, 2016).
	H9: As cooperativas de crédito mais jovens superaram a eficiência das instituições mais antigas (HERMES; LENSINK; MEESTERS, 2011; CAMPILLO; SANTOS; FERNÁNDEZ, 2016).
Econômica	H10: Com relação ao concentração urbana, a eficiência é maior nas áreas urbanas (FORTIN; LECLERC, 2011).
	H11: O tamanho cooperativo, com relação ao ativo, têm um efeito favorável sobre o escore de eficiência (FORTIN; LECLERC, 2011).
	H12: O tamanho cooperativo, com relação ao número de membros, têm um efeito negativo sobre o escore de eficiência (FORTIN; LECLERC, 2011).
	H13: A Adequação do capital têm um efeito favorável sobre o escore de eficiência (FORTIN; LECLERC, 2011).
	H14: Os postos de serviço prejudicam a eficiência da organização (FORTIN; LECLERC, 2011).
	H15: A poupança por membro têm um efeito favorável sobre o escore de eficiência (FORTIN; LECLERC, 2011).
	H16: A eficiência das cooperativas de crédito varia de acordo com sua localização geográfica dentro de um país específico (CAMPILLO; SANTOS, 2017).
	H17: As cooperativas de crédito envolvidas em processos de incorporações são melhores em alcançar seus objetivos financeiros com os recursos disponíveis do que as demais cooperativas. (WORTHINGTON, 2001; MCALEVEY; SIBBALD; TRIPE, 2010; CAMPILLO; SANTOS; FERNÁNDEZ, 2016).
	H18: As cooperativas de crédito melhoraram sua eficiência ao longo dos anos, (HERMES; LENSINK; MEESTERS, 2011; CAMPILLO; SANTOS; FERNÁNDEZ, 2016).

Fonte: Elaborado pela autora.

Encerra-se assim o referencial teórico-conceitual, após discorrer sobre o cooperativismo, eficiência, os modelos para análise da eficiência e culminando neste estado da arte da eficiência no cooperativismo de crédito, e nas hipóteses a serem testadas, para então adentrar nos aspectos metodológicos do estudo.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção, são descritos alguns aspectos metodológicos, no que se refere à classificação da pesquisa, à definição do objeto de análise, à coleta, sistematização e análise dos dados. Em conformidade com os pressupostos de Raupp e Beuren (2014), este estudo foca em três tipologias de delineamentos de pesquisa: quanto aos objetivos, caracteriza-se como descritivo, quanto aos procedimentos, utiliza-se da técnica documental, e quanto à abordagem do problema, enquadra-se como quantitativo.

Este estudo se caracteriza como de natureza descritiva, visto que, conforme Gil (2008), as pesquisas descritivas apresentam como objetivo essencial a descrição das características de determinada população ou fenômeno, assim como estabelece relações entre variáveis. Em complemento a este conceito, Raupp e Beuren (2014) explicam que a pesquisa descritiva configura-se como um estudo intermediário entre a pesquisa exploratória e a explicativa, por conseguinte não é tão preliminar quanto a primeira e nem tão aprofundada quanto à segunda. Portanto, este estudo é descritivo, uma vez que visa descrever quão eficientes foram as cooperativas de crédito brasileiras, assim como os principais determinantes da eficiência alcançada, nos anos de 2016 e 2017.

Quanto aos procedimentos, classificou-se este estudo como documental. Segundo Raupp e Beuren (2014) a pesquisa documental se apoia em materiais que não receberam um tratamento analítico ou que podem ser reelaborados de acordo com os objetivos do estudo. Os autores ainda destacam seu mérito em possibilitar a organização de informações que se encontram dispersas, conferindo-lhe uma nova importância como fonte de consulta. Portanto, esse tipo de pesquisa visa, conforme explicam os autores, selecionar, tratar e interpretar a informação bruta, buscando extrair dela algum sentido e introduzir-lhe algum valor.

Quanto à abordagem do problema, este estudo enquadra-se como quantitativo. A abordagem quantitativa é caracterizada, segundo Raupp e Beuren (2014), pela utilização de instrumentos estatísticos, tanto na coleta quanto no tratamento dos dados. Os autores ainda destacam a importância desta abordagem com relação à intenção de garantir a precisão dos resultados, evitar distorções de análise e interpretação, possibilitando uma margem de segurança quanto às inferências feitas.

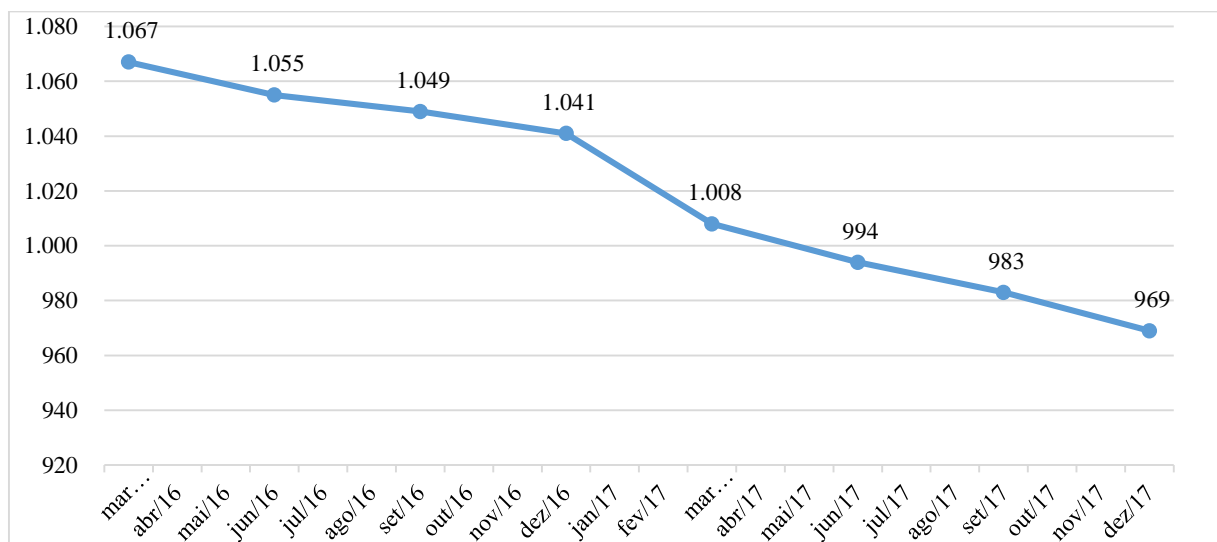
Em complemento, Richardson (1999) explica que a abordagem quantitativa emprega a quantificação não apenas na coleta, como também no tratamento dos dados, por meio de técnicas estatísticas, das mais simples, como percentual, média, desvio-padrão, às mais complexas, como coeficiente de correlação, análise de regressão, dentre outros.

3.1 UNIDADE DE ANÁLISE

Nesta subseção, é descrita a unidade de análise deste estudo, que consiste nas cooperativas de crédito brasileiras singulares. Para tanto, descreve-se inicialmente um panorama geral destas instituições no país.

A Figura 7 revela a relação de cooperativas de crédito brasileiras singulares, evidenciando o número de instituições por trimestre no período estudado. Verifica-se uma redução no número em todos os trimestres, atingindo, no período, uma redução de 98 instituições, em torno de 9,18%.

Figura 7 – Relação das cooperativas de crédito brasileiras singulares



Fonte: Elaborado com base FGCoop (2018b).

Em complemento, a partir de dados disponibilizados pelo Fundo Garantidor do Cooperativismo de Crédito – FGCoop (2018b), verificou-se que dentre as alterações ocorridas no Sistema Nacional de Crédito Cooperativo – SNCC, de janeiro de 2016 a setembro de 2017, contavam com 66 incorporações e 1 cisão. Indicando que grande parte da redução verificada no número de cooperativas de crédito total não é referente à descontinuidade das instituições, mas devido a estas incorporações e cisões. Ainda, destaca-se a autorização para funcionamento de 4 instituições, revelando que em meio a redução no número de instituições foram fundadas novas cooperativas.

Devido a restrições na divulgação dos dados referentes aos postos de atendimento, das 1.041 cooperativas de crédito em atividade em dezembro de 2016, obtiveram-se as informações

necessárias para o estudo referente a 602 organizações, e no ano de 2017, das 969 em atividade em dezembro, coletou-se as informações completas de 590 organizações.

3.2 COLETA DOS DADOS

Os dados foram obtidos nos *sites* do Banco Central do Brasil – BACEN (2018b, 2018c) e IBGE (2018a). Os relatórios disponibilizados por BACEN (2018b) são referentes às informações trimestrais de contabilidade, de capital e de crédito de instituições autorizadas a funcionar e que estejam em operação normal. Especificamente, os dados do ativo, passivo e resultado tem como fonte o Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro Nacional – COSIF, já as informações de capital que tem como procedência o Demonstrativo de Limites Operacionais – DLO, e por fim as dados de crédito são oriundas do Sistema de Informação de Crédito – SIC.

A seguir são elencadas as variáveis da eficiência social, econômica e socioeconômica, bem como as *proxies* de cada variável, com respectivo embasamento teórico de sua definição, e uma descrição de onde foram coletados os dados.

3.2.1 Variáveis da eficiência social

As cooperativas de crédito, conforme explicam Campillo e Santos (2017), são intermediárias financeiras que se voltam a aspectos sociais. Assim, os autores destacam que a eficiência social destas organizações está relacionada a sua capacidade de atingir os objetivos sociais de seus membros e da comunidade em que estão inseridas. Ainda, apontam uma escassez de estudos para medir se estas instituições são socialmente eficientes, assim como indicadores desta eficiência. Para a realização de seu estudo, tanto Campillo, Santos e Fernández (2016) quanto Martínez-Campillo, Fernández-Santos (2017), embasam-se principalmente nos estudos de Ureña (2012) e Ureña e Úbeda (2008).

Com uma temática similar, Gutiérrez-Nieto, Serrano-Cinca, Mar Molinero (2009) mediram a eficiência das Instituições de Microfinanças (IMFs), dentre as quais as cooperativas de crédito tem um papel importante. Utilizando-se da análise envoltória de dados, assumindo CRS, orientada para *outputs*, analisaram as saídas econômicas e sociais. A fonte de dados é o *Microfinance Information exchange* (MIX). O MIX publica dados econômicos e sociais, padronizados para o setor, e o estudo se utilizou de 89 IMFs referentes ao ano de 2003.

Já os estudos de Dias e Psico (2008) e Amersdorffer et al. (2015) voltam-se mais as instituições de microfinanças, com foco em um grupo menor de instituições, sendo 7 instituições no estudo de Dias e Psico (2008) e 15 no de Amersdorffer et al. (2015). Tais estudos abordaram o impacto social sob diferentes enfoques, por intermédio de uma metodologia internacionalmente reconhecida de auditoria social, o *Social Performance Indicators* – SPI. Assim, possibilitando uma discussão mais ampla dos fatores sociais, limitada a um pequeno grupo de instituições.

Neste estudo optou-se por abordar o aspecto social sobre alguns aspectos, visando uma discussão do panorama geral da eficiência social no Brasil, ainda carente deste debate. Tomando-se por base o conceito de eficiência técnica de Farrell (1957), orientado o modelo para as análises com relação aos *otputs*. Assim, o enfoque é na capacidade das cooperativas de crédito de fornecer o máximo de produção para seus membros e a sociedade de modo geral, considerando os inalterados os recursos à sua disposição. Portanto, são consideradas socialmente eficientes, na medida em que geram mais resultados sociais sem consumir mais recursos.

3.2.1.1 Variáveis de entrada

A matriz de *inputs* selecionada para o setor das cooperativas de crédito tenta reunir os três tipos de recursos que estas entidades utilizam para realizar sua atividade, assim, necessários para sua ação social, que compreendem as despesas com pessoal, administrativas e as de intermediação financeira. A seleção das variáveis de entradas se embasou nas utilizadas em outros estudos sobre a eficiência do setor, tal como Ureña e Úbeda (2008), Ureña (2012), Campillo, Santos e Fernández (2016), e Campillo e Santos (2017). Entre as razões que foram consideradas para a escolha dessas entradas são:

Despesas com pessoal, que de acordo com Campillo e Santos (2017), são o principal insumo em qualquer entidade financeira, particularmente em cooperativas de crédito, pois se utilizam principalmente de relações diretas entre funcionários e clientes, ao contrário de bancos eletrônicos e telefônicos. Ureña e Úbeda (2008) e Ureña (2012) argumentam ainda que, embora de fato está aumentando significativamente a comercialização de produtos e serviços bancários através da *internet*, a maioria dos clientes ainda preferem o canal tradicional, ou seja, escritório e lidar com o empregado bancário.

Ainda, com relação à forma de mensurar tal variável, Ureña e Úbeda (2008) explicam que, ao considerar a contribuição de cada empregado para atingir um certo nível de eficiência,

seria aconselhável pesar cada indivíduo pela sua dedicação (tempo integral ou parcial) e categoria, mas, dada a dificuldade em obter uma imagem precisa do modelo de cada cooperativa de crédito, tona-se mais viável considerar todos os funcionários de uma entidade como igualmente produtivos, assim, avalia-se através das despesas com pessoal.

Despesas administrativas embasa-se na variável de despesas com recursos físicos, utilizada nos estudos de Ureña e Úbeda (2008), Ureña (2012), e Campillo e Santos (2017), mantendo sua relevância para apurar o custo anual derivado do consumo de capital fixo associado à atividade realizada pelas cooperativas de crédito bem como com aspectos administrativos das organizações. Segundo esses autores, esta variável assume um papel importante para o cooperativismo de crédito, em vista que este é baseado em um modelo de distribuição direta através de um grande número de agências, tornando-se assim um custo importante a ser considerado.

Ureña e Úbeda (2008) e Ureña (2012) apontam que esta variável assume um papel importante porque o negócio das agências das cooperativas de crédito é baseado na distribuição direta, com um grande número de agências bancárias, com a consequente desvantagem que isso representa com relação aos bancos que baseiam seus negócios em novos canais de distribuição, como a *internet*, com menores custos administrativos principalmente no que tange os aspectos de capital físico.

Despesas intermediação financeira consistem em recursos monetários que se referem à atividade básica de qualquer entidade financeira, como forma de coletar depósitos com a finalidade de produzir empréstimos. Segundo Ureña e Úbeda (2008) e Ureña (2012), em contrapartida aos problemas relativos a compreender os depósitos como entrada ou saída bancária, parte da doutrina afirma que os custos financeiros são uma variável básica para avaliar a eficiência das entidades bancárias.

3.2.1.2 Variáveis de saída

Enquanto isso, em seu foco restrito, a matriz de saídas foi construída a partir dos objetivos sociais das cooperativas de crédito, abordados por Ureña e Úbeda (2008), Ureña (2012), Campillo, Santos e Fernández (2016), e Campillo e Santos (2017), que utilizam variáveis com relação à socialização de clientes e à inclusão financeira.

Socialização com cliente, obtida pela relação entre os empréstimos para os clientes e o número total de membros que utilizam crédito (em milhares de reais por membro). Conforme Ureña e Úbeda (2008), consiste em um dos itens mais importantes do setor financeiro, pois

concentra o peso das atividades financeiras de qualquer cooperativa de crédito, permitindo avaliar o nível de atividade destas organizações, que, por consequência de sua atividade, geram a possibilidade de desenvolvimento econômico na região em que estão inseridas.

Neste sentido, Ureña (2012) destaca a importante contribuição desse tipo de entidades financeiras em termos do estímulo que elas proporcionaram para o desenvolvimento econômico local e regional, bem como para o bem-estar dos cidadãos em suas localidades de influência.

Assim como Da Silva e Porto Júnior (2006, p. 439) explicam que “quanto maior a atuação do sistema financeiro, maior será o volume de recursos alocados no setor produtivo e, conseqüentemente, maior o crescimento econômico”. Comprovado em seu estudo por evidência empírica de que há indicativos de uma relação positiva entre desenvolvimento financeiro e crescimento econômico.

Inclusão financeira, conforme Campillo e Santos (2017), permite avaliar o compromisso das cooperativas de crédito na luta contra a exclusão financeira de clientes em distritos de baixa população em que os bancos comerciais não operam.

Esta variável consiste em uma relação entre postos de atendimento instalados em municípios com menos de 25.000 habitantes sobre o total de postos de atendimento de cada entidade, utilizada por Ureña (2012) e Campillo e Santos (2017). Não fica claro o motivo do recorte em 25.000 habitantes, o que é explicitado é que tais municípios, por serem pouco povoados, possuem exclusão financeira devido aos poucos clientes, assim são locais onde poucos bancos estão instalados.

Sicsú e Crocco (2003) discutem fatores para explicar a localização da firma bancária. Segundo os autores, os possíveis fatores são em primeiro lugar a distribuição espacial da população. Um segundo fator a ser considerado diz respeito ao tamanho da renda local. Por fim, a distribuição pessoal da renda é também de extrema relevância para o cálculo locacional de agências bancárias.

Com relação ao fator populacional, Sicsú e Crocco (2003) defendem que a expectativa é de que em regiões com maior número de habitantes seja observado um maior número de agências, tendo em vista que estas devem estar perto dos seus fornecedores de insumo e dos seus potenciais compradores de produto. Ao contrário do resto dos intermediários financeiros, especificamente as cooperativas de crédito, conforme explica Ureña (2012), caracterizaram-se pela sua marca geográfica, intimamente ligada às suas origens, contribuindo em qualquer caso para mitigar os riscos de exclusão financeira dos territórios em que estão localizados.

Conforme apresentado anteriormente, dados divulgados pelo Fundo Garantidor do Cooperativismo de Crédito – FGCoop (2017) com relação a inclusão financeira realizada pelas

cooperativas no Brasil revelam que, em dezembro de 2017, dos 5.570 municípios do país, 172 municípios são atendidos apenas por cooperativas. Somente dois deles superam 10 mil habitantes. Ainda, 395 municípios estavam totalmente desassistidos, dos quais apenas um município apresentava população superior a 10 mil habitantes.

Assim, compreendendo-se um número subjetivo o de habitantes de um município para se considerado com baixa população, então segue-se com os 25.000 habitantes para o recorte. Pois, deste modo, englobam-se estes municípios descritos pelo FGCoop (2017) de até 10.000 habitantes e alguns um pouco maiores, mas que ainda podem sofrer a exclusão financeira.

Buscou-se sintetizar as informações relevantes com relação às variáveis da eficiência social, tanto as de *input* e *output*, como as ambientais na Tabela 7.

Tabela 7 – Descrição das variáveis da Eficiência Social

(continua)

VARIÁVEIS DE INPUT E OUTPUT				
Variável	Tipo	Proxy	Fonte	Coleta dos dados
Despesas com Pessoal	<i>Input</i> X_1	Refere-se ao custo anual com pessoal, desembolsado pelas cooperativas de crédito para a realização de sua atividade (em milhares de reais).	Campillo e Santos (2017), Ureña e Úbeda (2008), Ureña (2012)	O BACEN (2018b) fornece os seguintes dados: Relatório: Demonstração do resultado Conta: Despesas de pessoal (d3)
Despesas Administrativas	<i>Input</i> X_2	Abrange os custo anual do consumo de capital físico e intangível, abrangendo os valores de depreciação e amortização. Bem como de despesas de administração de fundos e programas sociais, e outras despesas administrativas, exceto de pessoal (em milhares de reais).	Campillo e Santos (2017), Ureña e Úbeda (2008), Ureña (2012),	O BACEN (2018b) fornece os seguintes dados: Relatório: Demonstração do resultado Conta: Despesas Administrativas (d4)
Despesas de Intermediação Financeira	<i>Input</i> X_3	Indicador do custo dos recursos financeiros captados ao nível retalhista; isto é, o custo anual dos depósitos (em milhares de reais).	Campillo e Santos (2017), Ureña e Úbeda (2008), Ureña (2012)	O BACEN (2018b) fornece os seguintes dados: Relatório: Demonstração do resultado Conta: Despesas de Intermediação Financeira (b)
Socialização cliente	<i>Output</i> Y_1	Relação entre os empréstimos para os clientes e o número total de membros que utilizam crédito (em milhares de reais por membro).	Campillo, Santos e Fernández (2016), Campillo e Santos (2017), Ureña e Úbeda (2008)	O BACEN (2018b) fornece os seguintes dados: Relatório: Crédito, carteira de crédito ativa. Dados: quantidade de clientes e de operações.
Inclusão financeira	<i>Output</i> Y_2	Razão entre o número de agências em municípios tendo menos de 25.000 habitantes e total de agências (em%)	Campillo, Santos e Fernández (2016), Campillo e Santos (2017), Ureña (2012)	No <i>site</i> do IBGE (2018a), onde são fornecidos estimativas da população por cidade brasileira. O <i>site</i> do BACEN (2018c) fornece os dados dos postos de atendimento de cooperativas, a partir do ano de 2016.

Tabela 7 – Descrição das variáveis da Eficiência Social

(conclusão)

VARIÁVEIS DO MODELO DE REGRESSÃO				
Variável Dependente				
Variável	Proxy	Fonte		
Eficiência Social	Obtida através da aplicação da DEA, a partir dos <i>inputs</i> e <i>outputs</i> selecionados.	Campillo e Santos (2017)		
Variáveis Independentes e de Controle				
Variável	Proxy	Fonte	Coleta dos dados	Sinal esp.
Concentração urbana	Quando a relação de agências em municípios com mais do que 25.000 hab. sobre o total é maior do que a média anual para todas as cooperativas de crédito analisados, e 0 de outro modo.	Campillo e Santos (2017)	No <i>site</i> do IBGE (2018a), onde são fornecidas estimativas da população por cidade brasileira.	Negativo
Tamanho (ativo)	Medido pelo total de ativos das cooperativas de crédito (em milhares de reais, com a transformação logarítmica para a análise estatística)	Campillo e Santos (2017)	O BACEN (2018b) fornece os seguintes dados no Relatório do Ativo* - Ativo Total (k)	Positivo
Tamanho (membros)	Medido pelo número total de membros que acessam o crédito que as cooperativas de crédito têm, com transformação logarítmica para a análise estatística.	Fortin e Leclerc (2011)	O BACEN (2018b) fornece dados: Relatório: Crédito, carteira de crédito ativa. Dados: quantidade de clientes e de operações.	Negativo
Adequação do capital	Capta a proporção de capital para ativos totais (em%), de modo que, quanto maior a taxa, menor a alavancagem financeira e, portanto, menor o risco financeiro das cooperativas de crédito.	Campillo e Santos (2017)	O BACEN (2018b) fornece os dados: Relatório: Ativo; Conta: Ativo Total (k) Relatório: Passivo; Conta: Patrimônio Líq. (j)	Positivo
Número de postos de serviço	Medido pelo número total de agências que as cooperativas de crédito têm, com transformação logarítmica para a análise estatística.	Campillo e Santos (2017)	O <i>site</i> do BACEN (2018c) fornece os dados dos postos de atendimento de cooperativas, a partir do ano de 2016.	Positivo
Poupança por membro	Relação entre o valor de todos os depósitos e o número de membros que acessam o crédito, correspondendo assim à média de poupança por trimestre/membro.	Fortin e Leclerc (2011)	O BACEN (2018b) fornece os dados: Relatório: Passivo; Conta: Depósito Total (a) Relatório: Crédito, carteira de crédito ativa.	Positivo
Efeito Regional	As cooperativas de crédito analisadas estão localizadas em 5 regiões brasileiras (sul, sudeste, centro-oeste, norte e nordeste), levando em conta a sua localização dentro do Brasil, incluiu-se 4 variáveis binárias regionais.	Worthington (1998b, 1999) Fried, Lovell e Eeckaut (1993)	O <i>site</i> do BACEN (2018b) fornece nos os Relatórios (Ativo, Passivo, e outros) a Unidade da Federação da instituição.	
Idade	Quantificados como o logaritmo do número de anos desde a fundação.	Paxton (2007); Hermes, Lensink, Meesters (2011)	Dados fornecidos pelo Bacen em retorno a uma demanda.	Negativo
Incorporação	É uma variável <i>dummy</i> que assume o valor de 1 caso tenha ocorrido uma incorporação, e 0 caso contrário.	Campillo, Santos e Fernández (2016)	Dados obtidos no relatório do FGCoop (2018).	Negativo

Fonte: Elaborado pela autora.

A Tabela 7 evidencia a relação de variáveis compreendidas como *inputs* para a eficiência social, sendo elas as despesas com pessoal, despesas administrativas e despesas de intermediação financeira. Compreende-se que a partir destes *inputs*, poderão ser gerados os *outputs* da eficiência social, abrangidos nas variáveis de socialização cliente e inclusão financeira. Tais variáveis foram selecionadas com base nas utilizadas por Campillo e Santos (2017). Como a inclusão financeira pode ser zero, caso a cooperativa de crédito não tenha nenhum posto de atendimento em cidade menor de 25.000 habitantes, fez-se necessário um ajuste, substituindo o valor zero por 0,01 para rodar o modelo.

Dentre as variáveis do modelo de regressão, elenca-se primeiramente a variável dependente, que será o escore de eficiência obtido pelas cooperativas por meio da DEA. As variáveis independentes e de controle são: concentração urbana, tamanho, com relação ao ativo e ao número de membros, adequação do capital, número de postos de serviço, poupança por membro, efeito regional, incorporações, idade, embasando-se principalmente nas variáveis que compõem o estudo de Fortin e Leclerc (2011), Campillo, Santos e Fernández (2016) e Campillo e Santos (2017).

3.2.2 Variáveis da eficiência econômica

Preservando suas finalidades sociais, as cooperativas de crédito devem igualmente se manter eficientes economicamente, em meio ao mercado competitivo em que estão inseridas. Neste enfoque, conforme elencados anteriormente, diversos estudos contribuem para se estabelecer as variáveis de *input*, e *output* da eficiência econômica, assim como as variáveis determinantes ambientais. Como base nas variáveis utilizadas por Fortin e Leclerc (2011) e Fried, Lovell e Eeckaut (1993), definimos as variáveis utilizadas neste estudo.

3.2.2.1 Variáveis de entrada

Em conformidade com Fried, Lovell e Eeckaut (1993), as cooperativas de crédito usam três tipos de recursos: recursos humanos, outras despesas operacionais variáveis, e trabalho voluntário e recursos de doadores. Os dois primeiros são pagos, assim, são relativamente mais fáceis de medir com algum grau de precisão. Entretanto, o terceiro é mais subjetivo, desta forma, os autores o compreendem como quase impossível de medir com precisão. Portanto, torna-se viável trabalhar somente com as duas primeiras variáveis de entradas, as despesas com pessoal e a despesa operacional.

Despesas com pessoal, conforme apontado por Ureña e Úbeda (2008), Ureña (2012), e Campillo e Santos (2017), para a prestação dos serviços financeiros, é extremamente importante a relação dos funcionários com os clientes, principalmente para as cooperativas de crédito, que tem nos clientes seus associados. Fried, Lovell e Eeckaut (1993), utilizaram a entrada de mão de obra definida como o número de funcionários em tempo integral mais metade do número de empregados em meio período, porém não havendo esta informação disponível em vista da amplitude da pesquisa, torna-se necessário trabalhar com as despesas com pessoal.

Despesas operacionais referem-se às despesas incorridas necessárias para a atividade dos serviços financeiros, no que tange aspectos administrativos, consumo do capital físico, despesas relacionadas a intermediação financeira, despesas tributárias entre outras despesas relacionadas a atividade fim. Fried, Lovell e Eeckaut (1993) são definidas como despesa operacional total, desconsiderando-se a remuneração e benefícios a empregados, abrangida no primeiro *input*, e também desconsiderando a provisão para créditos de liquidação duvidosa, provisão para perdas em investimentos e seguro de segurados.

3.2.2.2 Variáveis de saída

Com relação aos *outputs*, as variáveis selecionadas foram abordadas nos estudos de Fried, Lovell e Eeckaut (1993) e Ferreira, Gonçalves e Braga (2007). Primeiramente, Fried, Lovell e Eeckaut (1993) explicam que as cooperativas de crédito fornecem serviços a seus membros, os quais são classificados como serviços de poupança, prestados aos depositantes, e serviços de empréstimo, prestados aos detentores de empréstimos.

Porém, Fortin e Leclerc (2011) relatam que a literatura atribui aos depósitos um papel ambíguo na produção bancária. Os autores explicam que enquanto a abordagem da produção compreende os depósitos como um produto bancário, deixando apenas o capital trabalhista e físico como os únicos fatores, já a abordagem de intermediação os considera como um fator de produção adicional, que são necessários para financiar as atividades de crédito. Compreendendo esta dupla função dos depósitos, de insumo e produto, optou-se por não considera-los como *output*.

Ainda, segundo o estudo de Fried, Lovell e Eeckaut (1993) os benefícios que as cooperativas de crédito fornecem podem ser analisados em termos de quantidade, de preço e de variedade. Deste modo, dado os recursos à sua disposição, sua eficiência pode ser medida em termos de sua capacidade de fornecer quantidades máximas de serviço de empréstimos de cada tipo.

Quantidade de empréstimos possibilita compreender o desempenho da instituição, no serviço de empréstimo de todos os tipos, no que tange a quantidade de empréstimos que a instituição intermedia, assim um número maior de empréstimos representa uma atuação mais ativa da instituição em suas atividades de intermediação financeira. Conforme explicam Fried, Lovell e Eeckaut (1993) esta variável é construída como o número total de empréstimos de todos os tipos, excluindo empréstimos a outras cooperativas de crédito, porque eles não fornecem nenhum serviço direto aos mutuários membros da cooperativa de crédito fazendo o empréstimo.

Variedade de empréstimos, possibilitando verificar as diferentes modalidades de empréstimo praticadas pela instituição e confrontar com a prática das demais instituições, assim, a variedade do empréstimos disponibilizada pela instituição, possibilita aos seus clientes a escolha da forma de empréstimo que melhor se adapta a sua realidade individual. Esta variável é utilizada por Fried, Lovell e Eeckaut (1993) ponderando se uma cooperativa de crédito oferece ou não um tipo de empréstimo pela proporção de todas as cooperativas de crédito de sua classe que oferecem o serviço, dividindo esta variável ponderada (0, 1) pelo valor máximo observado em sua classe e somando todos os tipos de empréstimos.

Sobras é uma variável que foi utilizada por Ferreira, Gonçalves e Braga (2007), pois compreendem um retorno maior do que o necessário para suprir os custos e as despesas. Conforme os autores explicam, as sobras podem ser distribuídas aos sócios, reinvestidas na cooperativa, ou, podem retornar na forma de juros mais altos sobre as aplicações, assim como custos menores, reduzindo as taxas de empréstimos e de prestação de serviços. Os autores ainda destacam que quando as sobras se originam de reduções em despesas resultantes de ganhos de eficiência, viabilizam o crescimento e a modernização da cooperativa sem onerar os cooperados. Assim, substitui perfeitamente a variável de preço dos empréstimos e depósitos de Fried, Lovell e Eeckaut (1993).

As variáveis para a avaliação da eficiência econômica, bem como o embasamento teórico e a fonte para coleta dos dados, estão elencadas na Tabela 8.

Tabela 8 – Descrição das variáveis da Eficiência Econômica

(continua)

VARIÁVEIS DE INPUT E OUTPUT				
Variável	Tipo	Proxy	Fonte	Coleta dos dados
Despesas com Pessoal	<i>Input</i> X_1	Refere ao custo dos recursos humanos utilizados pelas cooperativas de crédito para a realização de sua atividade (em milhares de reais).	Fried, Lovell e Eeckaut (1993)	O BACEN (2018b) fornece os seguintes dados: Relatório: Demonstração do resultado; Conta: Despesas de pessoal (d3)
Despesas Operacionais	<i>Input</i> X_2	É definida como a despesa operacional total, menos a remuneração e benefícios dos empregados e menos provisão para perdas de crédito, provisão para perdas de investimento e seguro de membro.	Fried, Lovell e Eeckaut (1993)	O BACEN (2018b) fornece os seguintes dados: Relatório: Demonstração do resultado; Contas: Despesas de Intermediação Financeira (b), Despesas Administrativas (d4), Despesas Tributárias (d5), Outras Despesas Operacionais (d8).
Quantidade de Empréstimos	<i>Output</i> Y_1	É construído como o número total de empréstimos em aberto de todos os tipos, excluindo empréstimos para outras cooperativas de crédito, porque não prestam nenhum serviço direto aos mutuários da cooperativa de crédito que fazem o empréstimo	Fried, Lovell e Eeckaut (1993)	O BACEN (2018b) fornece os seguintes dados: Relatório: Crédito, carteira de crédito ativa. Dados: quantidade de clientes e de operações.
Variabilidade de empréstimos	<i>Output</i> Y_2	É criado ponderando se uma cooperativa de crédito oferece ou não um tipo de empréstimo pela proporção de todas as cooperativas de crédito em sua classe que oferecem o serviço, dividindo esta variável ponderada (0, 1) pelo valor máximo observado em sua classe e somando todos os tipos de empréstimos.	Fried, Lovell e Eeckaut (1993)	O BACEN (2018b) fornece os seguintes dados: Relatório: Crédito, carteira de crédito ativa. Dados: por indexador.
Sobras	<i>Output</i> Y_3	As Sobras são obtidas pela relação entre: (Receitas Operacionais - Despesas Operacionais) - Despesas de juros ao Capital.	Ferreira, Gonçalves e Braga (2007).	O BACEN (2018b) fornece os dados: Relatório: Demonstração do resultado; Contas: Resultado Operacional (e), Juros Sobre Capital Próprio (k)

Tabela 8 – Descrição das variáveis da Eficiência Econômica

(conclusão)

VARIÁVEIS DO MODELO DE REGRESSÃO				
Variável Dependente				
Variável	Proxy	Fonte		
Eficiência Econômica	Obtida através da aplicação da DEA, a partir dos <i>inputs</i> e <i>outputs</i> selecionados.	Fried, Lovell e Eeckaut (1993) Ferreira, Gonçalves e Braga (2007)		
Variáveis Independentes e de Controle				
Variável	Proxy	Fonte		Sinal Esp.
Concentração urbana	Toma o valor 1 quando a proporção de agências em municípios com mais do que 25.000 habitantes sobre o total é maior do que a média anual para todas as cooperativas de crédito analisados, e 0 de outro modo.	Fortin e Leclerc (2011)	No <i>site</i> do IBGE (2018a), onde são fornecidas estimativas da população por cidade brasileira.	Positivo
Tamanho (ativo)	Medido pelo total de ativos das cooperativas de crédito (em milhares de reais, com a transformação logarítmica para a análise estatística).	Fortin e Leclerc (2011)	O BACEN (2018b) fornece os seguintes dados: Relatório: Ativo; Conta: Ativo Total (k)	Positivo
Tamanho (membros)	Medido pelo número total de membros que acessam o crédito que as cooperativas de crédito têm, com transformação logarítmica para a análise estatística.	Fortin e Leclerc (2011)	O BACEN (2018b) fornece os seguintes dados: Relatório: Crédito, carteira de crédito ativa. Dados: quantidade de clientes e de operações.	Negativo
Adequação do capital	Relaciona o patrimônio líquido e ativos não ponderados.	Fortin e Leclerc (2011)	O BACEN (2018b) fornece os seguintes dados por relatório: Relatório: Ativo; Conta: Ativo Total (k) Relatório: Passivo; Conta: Patrimônio Líquido (j)	Positivo
Número de postos de serviço	Medido pelo número total de agências que as cooperativas de crédito têm, com transformação logarítmica para a análise estatística.	Fortin e Leclerc (2011)	O <i>site</i> do BACEN (2018c) fornece os dados dos postos de atendimento de cooperativas, a partir do ano de 2016.	Negativo
Poupança por membro	Relação entre o valor de todos os depósitos e o número de membros que acessam o crédito, correspondendo assim à média de poupança por trimestre/membro.	Fortin e Leclerc (2011)	O BACEN (2018b) fornece os seguintes dados por relatório: Relatório: Passivo; Conta: Depósito Total (a) Relatório: Crédito, carteira de crédito ativa;	Positivo
Efeito Regional	Uma vez que as cooperativas de crédito analisados estão localizados em 5 regiões brasileiras (sul, sudeste, centro-oeste, norte e nordeste), este estudo leva em conta a sua localização dentro do Brasil, incluindo 4 variáveis binárias regionais.	Worthington (1998b, 1999); Fried, Lovell e Eeckaut (1993)	O BACEN (2018b) fornece em todos seus Relatórios a informação da Unidade da Federação – UF por instituição.	
Idade	Quantificados como o logaritmo do número de anos desde a fundação.	Campillo, Santos e Fernández (2016)	Dados fornecidos pelo Bacen em retorno a uma demanda.	Positivo
Incorporação	É uma variável <i>dummy</i> que assume o valor de 1 caso tenha ocorrido uma incorporação, e 0 caso contrário.	Campillo, Santos e Fernández (2016)	Dados obtidos no relatório do FGCoop (2018).	Positivo

Fonte: Elaborado pela autora.

As variáveis de *input*, despesas com pessoal e despesas operacionais, são compreendidas como necessárias para gerar os *outputs* quantidade de empréstimos, variedade de empréstimos, abordadas no estudo de Fried, Lovell e Eeckaut (1993).

Em complemento considerou-se ainda uma terceira variável de *output*, denominada sobras, que consistem no resultado da confrontação das receitas com as despesas, poderão ser distribuídos aos sócios ou reinvestidos na organização conforme deliberação da assembleia geral dos associados, tal variável foi utilizada por Ferreira, Gonçalves e Braga (2007). Como os valores desta variável podem ser negativos, verificou-se qual foi o menor valor de sobras e sendo ele negativo, somou-se este para todas as observações do conjunto, de modo a manter o menor valor como 0,00 e os demais com o mesmo distanciamento dele, tal como é realizado nos trabalhos de: Lovell (1995); Simak (1997); Kassai (2002); Brockett et al.(2004) e Freaza, Guedes e Gomes (2006).

Já para as variáveis relacionadas à regressão, embasou-se no estudo de Fortin e Leclerc (2011), utilizando-se como variável dependente os escores de eficiência econômica, obtidos a partir da referida relação de *inputs* e *outputs*. As variáveis independentes e de controle são: concentração urbana, tamanho, com relação ao ativo e ao número de membros, adequação do capital, número de postos de serviço, poupança por membro, efeito regional, incorporações, idade, embasando-se principalmente nas variáveis que compõem o estudo de Fortin e Leclerc (2011) e Campillo, Santos e Fernández (2016).

3.2.3 Variáveis da eficiência socioeconômica

A eficiência socioeconômica, evidenciada na Tabela 9, consiste em relacionar as variáveis da eficiência social e da eficiência econômica, para obter um conjunto de variáveis capazes de analisar a eficiência sobre ambos aspectos de forma conjunta.

Deste modo, o resultado foi o seguinte conjunto de variáveis de *input*: despesas com pessoal e despesas operacionais. Desconsiderou-se as variáveis despesas administrativas e despesas de intermediação financeira em vista que estas estão contidas nas despesas operacionais.

Como variáveis de *output* obteve-se: socialização cliente, inclusão financeira, quantidade de empréstimos, variedade de empréstimos, sobras. Como se pode observar, não houve variáveis de *output* comuns entre as eficiências social e econômica.

Tabela 9 – Descrição das variáveis da Eficiência Socioeconômica

(continua)

VARIÁVEIS DE INPUT E OUTPUT				
Variável	Tipo	Proxy	Fonte	Coleta dos dados
Despesas com Pessoal	Input X_1	Refere ao custo anual com pessoal, desembolsado pelas cooperativas de crédito para a realização de sua atividade (em milhares de reais).	Campillo e Santos (2017); Fried, Lovell e Eeckaut (1993)	O BACEN (2018b) fornece os dados: Relatório: Demonstração do resultado*** - Despesas de pessoal (d3)
Despesas Operacionais	Input X_2	É definida como a despesa operacional total, menos a remuneração e benefícios dos empregados e menos provisão para perdas de crédito, provisão para perdas de investimento e seguro de membro.	Fried, Lovell e Eeckaut (1993)	O BACEN (2018b) fornece os dados: Relatório: Demonstração do resultado*** - Despesas de Intermediação Financeira (b) - Despesas Administrativas (d4) - Despesas Tributárias (d5) - Outras Despesas Operacionais (d8)
Socialização cliente	Output Y_1	Relação entre os empréstimos para os clientes e o número total de membros que utilizam crédito (em milhares de reais por membro).	Campillo e Santos (2017)	O BACEN (2018b) fornece os seguintes dados: Relatório: Crédito, carteira de crédito ativa. Dados: quantidade de clientes e de operações.
Inclusão financeira	Output Y_2	Razão entre o número de agências em municípios tendo menos de 25.000 habitantes e total de agências (em%)	Campillo e Santos (2017)	No <i>site</i> do IBGE (2018a), onde são fornecidos estimativas da população por cidade brasileira. O <i>site</i> do BACEN (2018c) fornece os dados dos postos de atendimento de cooperativas, a partir do ano de 2016.
Quantidade de Empréstimos	Output Y_3	É construído como o número total de empréstimos em aberto de todos os tipos, excluindo empréstimos para outras cooperativas de crédito, porque não prestam nenhum serviço direto aos mutuários da cooperativa de crédito que fazem o empréstimo	Fried, Lovell e Eeckaut (1993)	O BACEN (2018b) fornece os dados: Relatório: Crédito (a partir de 06/2014) - Carteira de crédito ativa: quantidade de clientes e de operações.
Variedade de empréstimos	Output Y_4	É criado ponderando se uma cooperativa de crédito oferece ou não um tipo de empréstimo pela proporção de todas as cooperativas de crédito em sua classe que oferecem o serviço, dividindo esta variável ponderada (0, 1) pelo valor máximo observado em sua classe.	Fried, Lovell e Eeckaut (1993)	O BACEN (2018b) fornece os dados: Relatório: Crédito, carteira de crédito ativa. Dados: por indexador.
Sobras	Output Y_5	As Sobras são obtidas pela relação entre: (Receitas Operacionais - Despesas Operacionais) - Despesas de juros ao Capital.	Ferreira, Gonçalves e Braga (2007).	O BACEN (2018b) fornece os dados por relatório: Demonstração do resultado*** - Resultado Operacional (e) - Juros Sobre Capital Próprio (k)

Tabela 9 – Descrição das variáveis da Eficiência Socioeconômica

(conclusão)

VARIÁVEIS DO MODELO DE REGRESSÃO				
Variável Dependente				
Variável	Proxy	Fonte		
Eficiência Socioeconômica	Obtida através da aplicação da DEA, a partir dos <i>inputs</i> e <i>outpus</i> selecionados.	Campillo e Santos (2017); Fortin e Leclerc (2011); Ferreira, Gonçalves e Braga (2007) e Fried, Lovell e Eeckaut (1993)		
Variáveis Independentes e de Controle				
Variável	Proxy	Fonte	Coleta dos dados	Sinal esp.
Concentração urbana	Quando a relação de agências em municípios com mais do que 25.000 hab. sobre o total é maior do que a média anual para todas as cooperativas de crédito analisados, e 0 de outro modo.	Campillo e Santos (2017) / Fortin e Leclerc (2011)	No <i>site</i> do IBGE (2018a), onde são fornecidos estimativas da população por cidade brasileira.	Negativo /Positivo
Tamanho (ativo)	Medido pelo total de ativos das cooperativas de crédito (em milhares de reais, com a transformação logarítmica para a análise estatística)	Campillo e Santos (2017) Fortin e Leclerc (2011)	O BACEN (2018b) fornece os seguintes dados no Relatório do Ativo* - Ativo Total (k)	Positivo
Tamanho cooperativo (membros)	Medido pelo número total de membros que acessam o crédito que as cooperativas de crédito têm, com transformação logarítmica para a análise estatística.	Fortin e Leclerc (2011)	O BACEN (2018b) fornece dados: Relatório: Crédito, carteira de crédito ativa. Dados: quantidade de clientes e de operações.	Positivo
Adequação do capital	Capta a proporção de capital para ativos totais (em%), de modo que, quanto maior a taxa, menor a alavancagem financeira e, portanto, menor o risco financeiro das cooperativas de crédito.	Campillo e Santos (2017) Fortin e Leclerc (2011)	O BACEN (2018b) fornece os dados: Relatório: Ativo; Conta: Ativo Total (k) Relatório: Passivo; Conta: Patrimônio Líq. (j)	Positivo
Número de postos de serviço	Medido pelo número total de agências que as cooperativas de crédito têm, com transformação logarítmica para a análise estatística.	Campillo e Santos (2017) / Fortin e Leclerc (2011)	O <i>site</i> do BACEN (2018c) fornece os dados dos postos de atendimento de cooperativas, a partir do ano de 2016.	Positivo/ Negativo
Poupança por membro	Relação entre o valor de todos os depósitos e o número de membros que acessam o crédito, correspondendo assim à média de poupança por trimestre/membro.	Fortin e Leclerc (2011)	O BACEN (2018b) fornece os dados: Relatório: Passivo; Conta: Depósito Total (a) Relatório: Crédito, carteira de crédito ativa.	Positivo
Efeito Regional	Uma vez que as cooperativas de crédito analisados estão localizados em 5 regiões brasileiras (sul, sudeste, centro-oeste, norte e nordeste), este estudo leva em conta a sua localização dentro do Brasil, incluindo 4 variáveis binárias regionais.	Campillo e Santos (2017) Worthington (1998b, 1999) Fried, Lovell e Eeckaut (1993)	O BACEN (2018b) fornece em todos seus Relatório a informação da Unidade da Federação – UF por instituição.	
Idade	Quantificados como o logaritmo do número de anos desde a fundação.	Campillo, Santos e Fernández (2016)	Dados fornecidos pelo Bacen em retorno a uma demanda.	Negativo /Positivo
Incorporação	É uma variável <i>dummy</i> que assume o valor de 1 caso tenha ocorrido uma incorporação, e 0 caso contrário.	Campillo, Santos e Fernández (2016)	Dados obtidos no relatório do FGCoop (2018).	Negativo /Positivo

Fonte: Elaborado pela autora.

Como resultado da relação destas variáveis de *input* e *output*, espera-se obter um escore da eficiência socioeconômica de cada cooperativa, que será a variável dependente do modelo de regressão.

Por fim, as variáveis independentes e de controle são: concentração urbana, tamanho, com relação ao ativo e ao número de membros, adequação do capital, número de postos de serviço, poupança por membro, efeito regional, incorporações, idade, embasando-se principalmente nas variáveis que compõem o estudo de Fortin e Leclerc (2011), Campillo, Santos e Fernández (2016) e Campillo e Santos (2017).

3.3 SISTEMATIZAÇÃO DO DADOS

Para a sistematização, dos dados foi utilizado o *software Microsoft Excel*, os dados foram dispostos em uma primeira planilha, de modo que relacionasse por cooperativa as informações do ativo, passivo, resultado, postos de atendimento e carteiras de crédito ativas. Os relatórios obtidos em BACEN (2018b, 2018c) e IBGE (2018a) necessitaram algum tipo de filtro ou ajuste, para compor a planilha mencionada. Portanto, de modo a permitir ampla compreensão do tratamento dos dados, a seguir são descritos estes filtros e ajustes.

O relatório que abrange as informações do ativo, bem como o relativo ao passivo, trazem os valores monetários expressos em R\$ mil, ou seja, cada um real apresentado no relatório equivale a mil reais. Como estes expressam a estática patrimonial, apresentando assim os saldos por trimestre das contas contábeis, pode-se trabalhar com os arquivos de dezembro de 2016 e de 2017, sendo necessário somente filtrar dentre as instituições financeiras presentes no relatório as cooperativas de crédito singulares.

Já o relatório do resultado do exercício, expressa a dinâmica patrimonial de um período, neste caso BACEN (2018b) explica que por força legal as instituições financeiras devem apurar resultados em 30 de junho e 31 de dezembro de cada ano. Portanto, para obter o resultado do ano de 2016 e 2017, fez-se necessário somar os valores contidos nos relatórios de junho e dezembro de cada ano. Tal como ocorre nos relatórios de ativo e passivo, este também traz os valores monetários expressos em R\$ mil, ou seja, cada um real apresentado no relatório equivale a mil reais e, filtrou-se as cooperativas de crédito singulares, pois o relatório é composto por todas as instituições financeiras.

Com relação à carteira de crédito ativa, disponível em BACEN (2018b), tanto por indexador, quanto pela quantidade de clientes e de operações, filtrou-se as cooperativas de crédito singulares, pois o relatório é composto por todas as instituições financeiras. De modo

específico, a informação referente ao número de clientes, é calculada para os clientes identificados, ou seja, aqueles possuidores de dívidas no valor total mínimo de R\$ 1 mil.

Já a informação da quantidade de operações abrange todas as operações informadas ao Sistema de Informações de Crédito do Banco Central (SCR). Há contratos de crédito que são reportados de forma desmembrada e aparecem como mais de uma operação no SCR como, por exemplo, cartão de crédito à vista, cartão de crédito parcelado e cartão de crédito rotativo.

Ainda, o valor total de empréstimos é composto pelo volume de crédito disponibilizado por instituições financeiras, excluindo carteiras adquiridas em cessão de crédito com retenção de risco por outra instituição financeira. Seus valores monetários expressos são expressos em R\$ mil, ou seja, cada um real apresentado no relatório equivale a mil reais.

Por fim, o relatório dos postos de atendimento somente a partir de julho de 2016, disponível em BACEN (2018c), passou a contemplar os demais segmentos, além do bancário. Deste modo, utilizou-se os arquivos de dezembro de 2016 e 2017, filtrando-se dentre as instituições financeiras as cooperativas de crédito. Em seguida, agregou-se a essas informações os dados populacionais disponibilizados pelo IBGE (2018a) referentes a cada período.

Os dados referentes à idade e as atividades de incorporações foram obtidos respectivamente pelo Bacen em retorno a uma demanda e no relatório do FGCoop (2018). Para suas sistematização relacionou-se os CNPJ das instituições com relação ao relatórios.

Para rodar os dados, referentes as diferentes análises a serem detalhadas na sequência, utilizou-se o *software R*, com a instalação dos pacotes *Benchmark and Frontier Analysis Using DEA and SFA*³, voltado para rodar o modelo de SDEA proposto por Simar e Wilson (2000), *Tools for Descriptive Statistics*⁴, para tratar os *outliers*, e realizar as análises descritivas. A análise de regressão foi realizada com apoio do *software Stata*.

Com relação à abrangência da amostra, são analisados os anos de 2016 e 2017, devido à disponibilidade dos dados a partir de 2016 até o período mais atual disponível. Abrangendo as cooperativas de crédito singulares autorizadas a funcionar e que estejam em operação normal do Brasil, restringindo a amostra as que haviam dados referente aos posto de atendimento, compondo um total de 602 no ano de 2016 e 590 em 2017.

³ BOGETOFT, P.; OTTO, L. **Benchmarking with DEA and SFA**. R package version 0.27. 2018. Disponível em: <<https://cran.r-project.org/web/packages/Benchmarking/index.html>>. Acesso em: 28 jan. 2019.

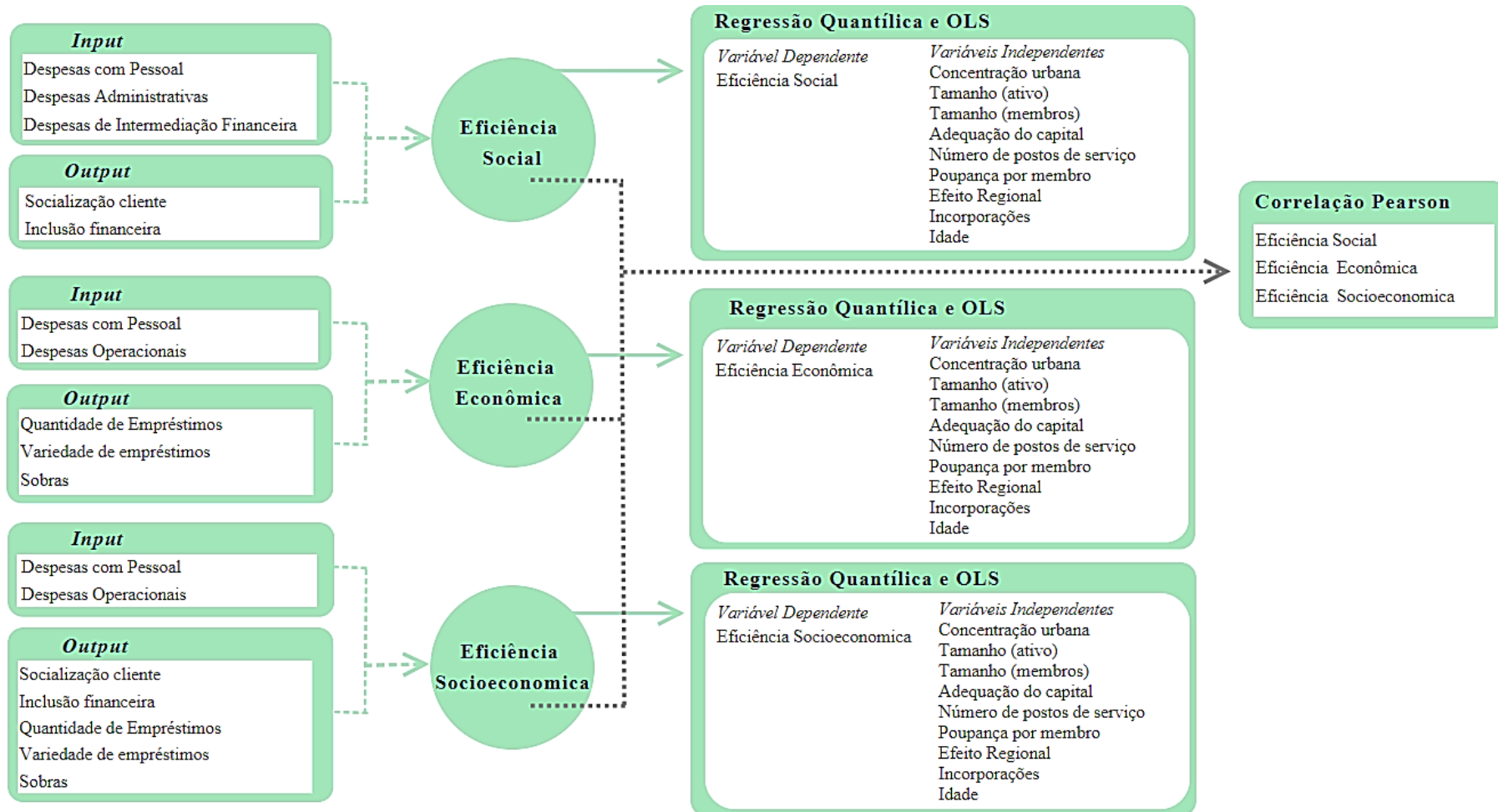
⁴ SIGNORELL, A. et al. **DescTools: Tools for descriptive statistics**. R package version 0.99.27. 2019. Disponível em: <<https://cran.r-project.org/package=DescTools>>. Acesso em: 28 jan. 2019.

3.4 ANÁLISE DOS DADOS

A abordagem utilizada nesta pesquisa foi a SDEA em dois estágios. Precedendo a primeira etapa, foi realizado um tratamento aos dados de Winsorização, no intuito de tratar os *outliers* do modelo para, então, realizar a primeira etapa que compreende a estimação dos escores de eficiência por meio do modelo SDEA proposto por Simar e Wilson (2000), com base em um conjunto de variáveis de *input* e *outputs*. A segunda etapa consiste em regredir a eficiência obtida por meio da DEA em relação a algumas variáveis explicativas aplicando um modelo de regressão quantílica e OLS. Ainda, utiliza-se da correlação para verificar a relação dos escores de eficiência social, econômica e socioeconômica, obtidos por meio da primeira etapa da SDEA em dois estágios.

Para uma melhor visualização, elaborou-se a Figura 8, que evidencia estas etapas.

Figura 8 – Etapas da análise dos dados



3.4.1 Winsorização

Haja vista que os estimadores de eficiência não paramétrica são altamente sensíveis à presença de *outliers* ou observações atípicas (BOGETOFT; OTTO, 2011), antes de medir a eficiência torna-se importante detectar a presença de *outliers* e tratá-los adequadamente, pois podem distorcer os resultados.

Utilizou-se do método desenvolvido por Hastings et al. (1947), denominado Winsorização, que consiste em reduzir a distância dos valores extremos (acima ou abaixo dos percentis mínimos e máximos definidos), com relação aos valores de comportamento médio, substituindo-os pelos valores menores e maiores que permanecem na distribuição calculados pelos percentis selecionados. Assim os valores extremos, acima e abaixo, permanecem sendo respectivamente os maiores e menores, porém sem um distanciamento tão elevado. Neste trabalho os dados foram winsorizados em 1% e 99%.

Destaca-se como vantagem deste método, em comparação a outros, o fato de não excluir as variáveis com valores extremos, uma característica importante no intuito de preservar o número de DMUs, visto que um *outlier* da eficiência social não necessariamente será da eficiência econômica. Portanto, em um método em que excluiria os *outliers*, prejudicaria a comparação das eficiências pois estaria analisando grupos diferentes, ou seria necessário excluir de todas as avaliações de eficiência, as DMUs identificadas como *outlier* em alguma delas.

3.4.2 Análise Envoltória dos Dados Estocástica– SDEA

O objetivo da primeira etapa da análise é estimar os escores de eficiência social, econômica e socioeconômica por meio da SDEA. Neste estudo, busca-se verificar os resultados máximos gerados por uma cooperativa de crédito, considerando o nível de seus insumos, ou seja DEA voltada para *outputs*. Visto que os pressupostos da VRS são mais consistentes com o ambiente de concorrência imperfeita em que as cooperativas de crédito operam. Assim, serão estimadas as medidas gerais de eficiência e a identificadas as melhores práticas dentre as instituições estudadas (CAMPILLO; SANTOS, 2017).

De acordo com o modelo DEA orientado para saída (*outputs*) VRS, os indicadores de eficiência podem ser obtidos solucionando o seguinte problema de programação linear (Eq. 23), que deve ser resolvido n vezes, um para cada DMU na amostra:

$$\hat{\delta}_i = \max_{\delta, \lambda} \left\{ \delta > 0 \mid \hat{\delta}_{iyi} \leq \sum_{i=1}^n y_i \lambda; x_i \geq \sum_{i=1}^n x_i \lambda; \sum_{i=1}^n \lambda_i = 1; \lambda \geq 0 \right\}; i = 1, \dots, n \text{ DMUs} \quad (23)$$

Onde y_i é um vetor de *outputs*; x_i é um vetor de *inputs*, λ é um $n \times 1$ vetor de constante que mede os pesos utilizados para calcular a localização de uma DMU ineficiente visando tornar-se eficiente; e $\hat{\delta}_i$ é o escore de eficiência para a i DMU sob o pressuposto da VRS. Se $\hat{\delta}_i = 1$ a i DMU é totalmente eficiente, e se $\hat{\delta}_i > 1$ o i DMU é relativamente ineficiente. As variáveis de *input* e *output* das eficiências social, econômica e socioeconômica estão respectivamente listadas na Tabela 7, Tabela 8 e Tabela 9.

Para mitigar desvantagem associadas a DEA, com relação a alta sensibilidade de seus resultados à presença de *outliers* e ao método não permitir a inferência estatística e, conseqüentemente, seus resultados serem tendenciosos porque ignora erros de amostragem e medição, tomou-se a rota proposta por Simar e Wilson (2000) e utilizada por Campillo e Santos (2017) para adotar o algoritmo de inicialização homogêneo na primeira etapa da análise, que combina o modelo DEA convencional com a técnica *bootstrap* para inferir as propriedades estatísticas dos escores de eficiência.

Como resultado, um conjunto de pontuações de eficiência corrigidas por polarização é gerado (denotado por $\hat{\delta}_i$). Contudo, conforme indicam Campillo e Santos (2017), a correção do viés pode introduzir ruídos adicionais. Por esta razão, Simar e Wilson (2000) aconselham que os escores de eficiência corrigidos por viés só devem ser usados quando a seguinte razão r_i está bem acima da unidade (Eq. 24)

$$r_i = \frac{1}{3} (\hat{bias}_{\mathcal{B}}^2[\hat{\delta}(x, y)] / \hat{\sigma}^2) \quad (24)$$

Onde r_i é um valor de teste estatístico, o que nos permite avaliar se a correção de polarização pode aumentar o erro quadrático médio; $\hat{\sigma}^2$ é a variância dos valores de *bootstrap*; \mathcal{B} é o número de repetições e $\hat{\delta}$ é a estimativa de eficiência original. Esta questão também é considerada em nosso estudo empírico, de modo que os resultados de eficiência úteis resultantes são indicados por $\tilde{\delta}$.

3.4.3 Regressão OLS e Quantílica

O objetivo da segunda etapa da análise é examinar o impacto de um conjunto de variáveis explicativas hipotéticas sobre os escores de eficiência úteis obtidos na etapa anterior. Foram empregados os modelos de regressão Quantílica e o OLS – *Ordinary Least Squares* (Mínimos Quadrados Ordinários), pressupondo que as variáveis explicativas apenas afetam o processo de produção através da probabilidade de ser mais ou menos eficiente, mas não a fronteira eficiente.

Num primeiro momento, utilizou de métodos de regressão OLS, tal como realizado nos estudos de Ralston, Wright e Garden (2001), Fortin e Leclerc (2011) e Fu (2013). Os escores de eficiência úteis obtidos na primeira etapa da análise são regredidos em um conjunto de variáveis explicativas usando para o modelo de regressão OLS (Eq. 25):

$$\tilde{\delta}_i = \alpha + \beta_{Z_i} + \varepsilon_i, \quad i = 1, \dots, n \quad (25)$$

Onde α é um termo constante; β é um vetor de parâmetros a serem estimados; Z_i é um vetor de variáveis explicativas específicas que se espera que afetem a eficiência da i DMU; e ε_i é um termo de erro assumido como $N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ distribuído com truncção direita em $(1 - \alpha - \beta_{Z_i})$.

A partir das variáveis explicativas, estima-se a seguinte especificação do modelo de regressão OLS para estudar os determinantes da eficiência social (Eq. 26):

$$\tilde{\delta}_i^S = \alpha + \beta_1 v1_{i,t} + \beta_2 v2_{i,t} + \beta_3 v3_{i,t} + \beta_4 v4_{i,t} + \beta_5 v5_{i,t} + \beta_6 v6_{i,t} + \beta_7 v7_{i,t} + \beta_8 v8_{i,t} + \beta_9 v9_{i,t} + \varepsilon_i, \quad (26)$$

Onde a variável dependente $\tilde{\delta}_i^S$ refere-se ao escore de eficiência social útil da primeira etapa da i DMU; α é um termo constante; $\beta_1; \beta_2; \dots \beta_9$ são os parâmetros a serem estimados; $v1_{i,t}$ é a concentração urbana da i DMU no período t ; $v2_{i,t}$ é o tamanho com relação ao ativo da i DMU no período t ; $v3_{i,t}$ é o tamanho com relação ao número de membros da i DMU no período t ; $v4_{i,t}$ é a adequação do capital da i DMU no período t ; $v5_{i,t}$ é o número de postos de serviço da i DMU no período t ; $v6_{i,t}$ é a localização regional da i DMU no período t ; $v6_{i,t}$ é a poupança por membro da i DMU no período t ; $v7_{i,t}$ é a localização regional da i DMU no período t ; $v8_{i,t}$ é a incorporação da i DMU no período t ; $v9_{i,t}$ é a idade da i DMU no período t ; e ε_i é um termo de erro.

Já com relação à eficiência econômica, a partir das variáveis explicativas, estima-se a seguinte especificação do modelo de regressão OLS para estudar os determinantes (Eq. 27):

$$\tilde{\delta}_i^E = \alpha + \beta_1 v1_{i,t} + \beta_2 v2_{i,t} + \beta_3 v3_{i,t} + \beta_4 v4_{i,t} + \beta_5 v5_{i,t} + \beta_6 v6_{i,t} + \beta_7 v7_{i,t} + \beta_8 v8_{i,t} + \beta_9 v9_{i,t} + \varepsilon_i, \quad (27)$$

Onde a variável dependente $\tilde{\delta}_i^E$ refere-se ao escore de eficiência econômica útil da primeira etapa da i DMU; α é um termo constante; $\beta_1; \beta_2; \dots \beta_9$ são os parâmetros a serem estimados; $v1_{i,t}$ é a concentração urbana da i DMU no período t ; $v2_{i,t}$ é o tamanho com relação ao ativo da i DMU no período t ; $v3_{i,t}$ é o tamanho com relação ao número de membros da i DMU no período t ; $v4_{i,t}$ é a adequação do capital da i DMU no período t ; $v5_{i,t}$ é o número de postos de serviço da i DMU no período t ; $v6_{i,t}$ é a localização regional da i DMU no período t ; $v6_{i,t}$ é a poupança por membro da i DMU no período t ; $v7_{i,t}$ é a localização regional da i DMU no período t ; $v8_{i,t}$ é a incorporação da i DMU no período t ; $v9_{i,t}$ é a idade da i DMU no período t ; e ε_i é um termo de erro.

Por fim, com base nas variáveis explicativas, estima-se a seguinte especificação do modelo de regressão OLS para estudar os determinantes da eficiência socioeconômica (Eq. 28):

$$\tilde{\delta}_i^{SE} = \alpha + \beta_1 v1_{i,t} + \beta_2 v2_{i,t} + \beta_3 v3_{i,t} + \beta_4 v4_{i,t} + \beta_5 v5_{i,t} + \beta_6 v6_{i,t} + \beta_7 v7_{i,t} + \beta_8 v8_{i,t} + \beta_9 v9_{i,t} + \varepsilon_i, \quad (28)$$

Onde a variável dependente $\tilde{\delta}_i^{SE}$ refere-se ao escore de eficiência socioeconômica útil da primeira etapa da i DMU; α é um termo constante; $\beta_1; \beta_2; \dots \beta_9$ são os parâmetros a serem estimados; $v1_{i,t}$ é a concentração urbana da i DMU no período t ; $v2_{i,t}$ é o tamanho com relação ao ativo da i DMU no período t ; $v3_{i,t}$ é o tamanho com relação ao número de membros da i DMU no período t ; $v4_{i,t}$ é a adequação do capital da i DMU no período t ; $v5_{i,t}$ é o número de postos de serviço da i DMU no período t ; $v6_{i,t}$ é a localização regional da i DMU no período t ; $v6_{i,t}$ é a poupança por membro da i DMU no período t ; $v7_{i,t}$ é a localização regional da i DMU no período t ; $v8_{i,t}$ é a incorporação da i DMU no período t ; $v9_{i,t}$ é a idade da i DMU no período t ; e ε_i é um termo de erro.

Porém, ao rodar os modelos ocorreram problemas nos testes de robustez, indicando heterocedasticidade e rejeitando a normalidade, assim invalidando a análise dos fatores ambientais sobre a eficiência por meio deste modelo. Nesse sentido, Campos (2011) sugere o modelo de regressão quantílica para alcançar resultados robustos em dados com essas características e assim superar as limitações impostas nos modelos de regressão clássicos, dentre eles a pressuposição de homocedasticidade, a sensibilidade a *outliers* e possíveis falhas quando a variável resposta ser assimétrica. O autor revela, ainda, que essa técnica permite apresentar as características de toda a distribuição condicional de uma variável dependente por meio de um conjunto de variáveis independentes.

Também, a regressão quantílica pode ser particularmente útil no contexto de análises de eficiência, conforme verificado nos estudos de Campos (2011) e Costa et al. (2015). Ibrahim et al. (2016) descreve o modelo da regressão quantílica, em que, dada uma variável real aleatória a ser avaliada Y que é caracterizada pela função de distribuição $F(y) = \Pr(Y \leq y)$, onde o quantil θ de Y é definido como $Q_Y(\theta) = \inf \{y : F(y) \geq \theta\}$. A regressão quantílica transforma essencialmente a função de distribuição condicional $F_{Y/X}(y)$ na função de quantil condicional $Q_{Y/X}(\theta) = \inf \{y : F_{Y/X}(y) \geq \theta\}$, segmentando-a. Com o uso de quantis previamente definidos, esses segmentos descrevem a distribuição cumulativa da variável dependente condicional Y dadas as várias realizações da variável explicativa X .

O modelo de regressão quantílica pode ser escrito na configuração mais simples com um regressor exógeno como

$$Y_i = \eta_\theta X_i + \varepsilon_{\theta i} \quad (29)$$

Para estimar η_θ , Koenker e Bassett (1978) resolvem o seguinte problema de otimização:

$$\min_{\eta_\theta} \sum_i \rho_\theta(\varepsilon_{\theta i}) \varepsilon_{\theta i} \quad (30)$$

Onde

$$\rho_\theta \varepsilon_{\theta i} = \begin{cases} \theta \varepsilon_{\theta i} & \text{se } \varepsilon_{\theta i} \geq 0 \\ (\theta - 1) \varepsilon_{\theta i} & \text{se } \varepsilon_{\theta i} < 0 \end{cases} \quad (31)$$

é conhecido como a função de verificação. A solução fornece uma estimativa do parâmetro de interesse, isto é,

$$\hat{\eta}_\theta = \arg \min \sum_i \rho_\theta(\varepsilon_{\theta i}) \varepsilon_{\theta i} \quad (32)$$

e, portanto, permite estimar a função quantil condicional do Modelo 1, dada por

$$Q_\theta(Y_i|X_i) = \hat{\eta}_\theta X_i \quad (33)$$

Utilizou-se, também, o método de *bootstrap*, proposto por Song, Ritov, Härdle (2012) possibilitando maior confiabilidade nas inferências realizadas a partir dos resultados das análises estatísticas, tendo por base o estudo de Costa et al. (2015).

Para se avaliar a significância estatística das diferenças entre os grupos utilizou-se o teste de Wald, procedimento descrito por Hao e Naiman (2007), de modo a verificar a existência de diferenças significativas entre os diferentes quantis na relação entre a variável dependente e as variáveis explicativas. Esse teste então mostra a pertinência na utilização desse modelo, conforme realizado no estudo de Costa et al. (2015).

3.4.4 Correlação de Pearson

A correlação permite a compreensão de como as variáveis se relacionam entre si, de modo mais específico a correlação de Pearson é aplicável quando a relação entre as duas variáveis, o que denotam X e Y, é pensada ser linear. Neste estudo, será medido quão intimamente relacionados os valores da eficiência social $\tilde{\delta}_i^S$, eficiência econômica $\tilde{\delta}_i^E$, e eficiência socioeconômica $\tilde{\delta}_i^{SE}$.

A correlação pode assumir valores compreendidos entre -1 e 1. Com 1, indicando que $\tilde{\delta}_i^S$, $\tilde{\delta}_i^E$, e $\tilde{\delta}_i^{SE}$ são funções perfeitamente monotonicamente crescentes entre si. Um valor de -1 indicando que $\tilde{\delta}_i^S$, $\tilde{\delta}_i^E$, e $\tilde{\delta}_i^{SE}$ são funções perfeitamente monotonicamente decrescente entre si, e um valor de 0 indicando que $\tilde{\delta}_i^S$, $\tilde{\delta}_i^E$, e $\tilde{\delta}_i^{SE}$ são funções sem correlação alguma.

Para cada entidade i, no tempo t, a relação entre as diferentes eficiências da entidade é calculada como (Eq. 8):

$$P_t(X, Y) = 1 - \frac{\sum_{i=1}^{n_t} (X_{it} - \bar{X}_t)(Y_{it} - \bar{Y}_t)}{\sqrt{\sum_{i=1}^{n_t} (X_{it} - \bar{X}_t)^2} \sqrt{\sum_{i=1}^{n_t} (Y_{it} - \bar{Y}_t)^2}} \quad (8)$$

onde cada um dos somatórios é tomado todas as entidades i na amostra para o qual existem valores válidos de ambos X e Y no período t, e \bar{X}_t e \bar{Y}_t são as médias das amostras de X_{it} , e Y_{it} respectivamente, tomados sobre o mesmo conjunto de entidades. Aqui, n_t é o número de entidades para os quais não são válidos os valores de ambos os X e Y no período dado t.

Na próxima seção são apresentados e discutidos os resultados encontrados a partir desta metodologia.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS DADOS

Inicia-se esta seção com a análise do comportamento das variáveis que compõem os modelos de SDEA e regressão quantílica, por meio de estatísticas descritivas apresentadas na Tabela 10. Os dados referentes a 2016 e 2017 não seguem uma distribuição normal, sugeridos pela análise conjunta dos valores de médios, mínimos, máximos, de assimetria e curtose e comprovados pelo teste de normalidade Shapiro-Wilk, que rejeita a hipótese de distribuição normal dos dados em todas as variáveis. Assim, reforçando a adequação do modelo de regressão quantílica aos dados do estudo.

Com relação as variáveis utilizadas no modelo da SDEA, realizou-se o procedimento de Winsorização, para tratamento dos *outliers*, e assim, reduziu-se os problemas de normalidade revelados nas variáveis antes do procedimento.

Tabela 10 – Estatísticas descritivas das variáveis

(continua)

	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Curtose	Assimetria	Normalidade Shapiro-Wilk	2016
TA	4,99	0,60	2,53	6,68	0,39	-0,15	0,99387**	
TM	3,27	0,49	2,11	5,23	0,07	0,54	0,97668***	
AC	0,23	0,16	-0,53	0,98	7,83	2,16	0,72404***	
NPS	0,65	0,46	0,00	1,91	-0,85	0,17	0,98394***	
PM	45,99	55,47	0,00	539,39	28,66	4,41	0,61148***	
I	1,05	0,35	-0,78	1,80	3,55	-1,53	0,89213***	
QE	13.533,39	26.171,26	245,00	457.629,00	140,80	9,38	0,42048***	
VE	0,31	0,13	0,14	1,00	1,86	0,83	0,97136***	
S	29.462,95	12.383,65	0,00	152.742,00	30,95	4,59	0,53907***	
SC	37,86	32,88	1,95	365,53	24,01	3,77	0,7002***	
IF	0,44	0,40	0,01	1,00	-1,57	0,20	0,9793***	
DP	7.465,19	10.566,07	10,00	86.813,00	17,13	3,50	0,62828***	
DO	31.614,78	54.317,53	103,00	530.627,00	27,47	4,39	0,54534***	
DA	6.237,54	9.383,08	63,00	119.997,00	45,95	5,30	0,56044***	
DIF	22.212,46	40.598,54	0,00	433.068,00	34,09	4,84	0,51946***	
QE*	12.834,57	18.539,21	424,70	114.077,51	11,31	3,04	0,63077***	
VE*	0,31	0,13	0,14	0,71	0,27	0,54	0,98758***	
S*	29.202,15	10.019,38	20.170,32	76.566,37	8,63	2,84	0,61725***	
SC*	37,31	29,21	3,00	186,30	8,15	2,42	0,78224***	
IF*	0,44	0,40	0,01	1,00	-1,57	0,20	0,9793***	
DP*	7.259,08	9.357,30	295,07	51.510,82	6,91	2,48	0,69221***	
DO*	30.419,02	46.376,97	415,44	264.919,34	9,78	2,92	0,62285***	
DA*	5.936,95	7.265,71	222,21	38.885,53	6,24	2,36	0,7137***	
DIF*	21.185,36	33.505,12	69,19	187.643,22	9,64	2,94	0,61323***	

Tabela 10 – Estatísticas descritivas das variáveis

(conclusão)

	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Curtose	Assimetria	Normalidade Shapiro-Wilk
TA	5,10	0,57	2,72	6,72	0,32	-0,12	0,99461**
TM	3,38	0,50	2,15	5,31	0,03	0,51	0,97864***
AC	0,23	0,14	-0,03	0,98	9,52	2,79	0,71017***
NPS	0,68	0,46	0,00	1,91	-0,85	0,08	0,98354***
PM	45,99	55,37	0,00	571,33	25,93	4,16	0,62455***
I	1,07	0,39	-1,19	1,81	7,22	-2,15	0,83020***
QE	15.036,29	28.727,06	237,00	486.365,00	127,48	8,95	0,42518***
VE	0,32	0,13	0,14	1,00	1,75	0,75	0,97349***
S	15.783,73	15.209,58	0,00	187.688,00	37,75	4,94	0,53310***
SC	36,45	31,44	1,49	310,12	18,89	3,46	0,71025***
IF	0,42	0,38	0,01	1,00	-1,48	0,27	0,98113***
DP	8.849,03	12.160,91	25,00	100.770,00	17,41	3,52	0,63420***
DO	31.814,63	51.833,54	72,00	512.786,00	26,84	4,33	0,55918***
DA	7.630,83	11.068,92	65,00	129.529,00	37,71	4,90	0,57497***
DIF	20.783,12	36.508,82	7,00	376.897,00	32,50	4,76	0,52682***
QE*	14.115,19	19.719,38	538,62	115.352,77	9,60	2,85	0,64720***
VE*	0,32	0,12	0,14	0,71	0,18	0,46	0,98938***
S*	15.405,58	12.393,69	5.284,91	74.603,79	8,29	2,78	0,63044***
SC*	35,77	27,39	2,27	166,30	6,20	2,16	0,80318***
IF*	0,42	0,38	0,01	1,00	-1,48	0,27	0,98113***
DP*	8.630,68	10.857,64	350,36	61.765,49	7,56	2,54	0,69582***
DO*	30.533,90	43.582,81	492,97	240.588,44	8,46	2,75	0,64662***
DA*	7.276,29	8.686,64	245,12	47.146,68	6,43	2,38	0,71892***
DIF*	19.808,22	29.922,28	126,52	166.058,23	9,12	2,89	0,62519***

2017

Nota: TA = Tamanho em relação ao Ativo; TM = Tamanho em relação aos Membros; AC = Adequação do Capital; NPS = Número de Postos de Serviço; PM = Poupança por Membro; I = Idade; QE = Quantidade de Empréstimos; VE = Variedade de Empréstimos; S = Sobras; SC = Socialização de Clientes; IF = Inclusão Financeira; DP = Despesas com Pessoal; DO = Despesas Operacionais; DA = Despesas Administrativas; DIF = Despesas de Intermediação Financeira; *pós winsorização; *** = significativo a 1%; ** = significativo a 5%.

Fonte: Elaborada pela autora.

Já as variáveis *dummy* aplicadas na regressão, apresentadas na Tabela 11, evidenciam com relação ao grupo de estudo, o controle das cooperativas com postos de atendimentos em cidades com mais de 25.000 habitantes acima da média, o número de cooperativas de crédito por região do país, bem como aquelas que sofreram incorporações.

Tabela 11 – Estatísticas descritivas das variáveis *dummy*

	CUrb.	ERS	ERSD	ERCO	ERN	ERND	Inc.
2016	294	262	208	60	24	48	22
%	48,84	43,52	34,55	9,97	3,99	7,97	3,65
2017	285	246	210	61	23	50	39
%	48,31	41,69	35,59	10,34	3,90	8,47	6,61

Nota: CUrb. = Concentração Urbana; ERS = Efeito Regional (Sul); ERSD = Efeito Regional (Sudeste); ERCO = Efeito Regional (Centro-Oeste); ERN = Efeito Regional (Norte); ERND = Efeito Regional (Nordeste); Inc. = Incorporações.

Fonte: Elaborada pela autora.

A Tabela 12 assim com a Tabela 13 apresentam os valores de correlação das variáveis, a primeira referente ao modelo SDEA e a segunda ao modelo de regressão. Tais dados são evidenciados para fins de consulta, não sendo necessária sua discussão. Ressalta-se somente dentre as variáveis do modelo SDEA, a alta correlação entre as variáveis de *input*, compreendida como limitação deste modelo, visto que tais variáveis são essencialmente financeiras, porém não foram encontrados dados de domínio público passíveis de substituí-las em seu poder explicativo.

Tabela 12 – Correlação das variáveis SDEA

	2016								2017							
	DP	DA	DIF	DO	QE	VE	S	SC	DP	DA	DIF	DO	QE	VE	S	SC
DP	1								1							
DA	0,95	1							0,96	1						
DIF	0,90	0,89	1						0,89	0,89	1					
DO	0,94	0,93	0,99	1					0,95	0,94	0,98	1				
QE	0,90	0,88	0,82	0,86	1				0,92	0,89	0,82	0,88	1			
VE	0,47	0,44	0,44	0,46	0,41	1			0,47	0,44	0,43	0,45	0,44	1		
S	0,81	0,72	0,81	0,81	0,72	0,40	1		0,84	0,79	0,85	0,86	0,76	0,43	1	
SC	0,15	0,19	0,31	0,26	-0,00	0,17	0,28	1	0,10	0,13	0,26	0,20	-0,05	0,13	0,27	1
IF	0,01	-0,04	-0,03	-0,02	0,05	0,29	0,05	-0,09	0,03	-0,03	-0,01	-0,00	0,07	0,24	0,05	-0,08

Nota: DP = Despesas com Pessoal; DA = Despesas Administrativas; DIF = Despesas de Intermediação Financeira; DO = Despesas Operacionais; QE = Quantidade de Empréstimos; VE = Variedade de Empréstimos; S = Sobras; SC = Socialização de Clientes; IF = Inclusão Financeira;

Fonte: Elaborada pela autora.

Tabela 13 – Correlação das variáveis regressão

(continua)

	2016												
	CUrb	TA	TM	AC	NPS	PM	ERS	ERSD	ERCO	ERN	ERND	Inc.	
CUrb	1												
TA	0,04	1											
TM	0,08	0,80	1										
AC	-0,23	-0,26	-0,08	1									
NPS	0,15	0,76	0,80	-0,26	1								
PM	-0,22	0,32	-0,15	-0,21	0,02	1							
ERS	0,26	0,09	0,17	-0,33	0,16	-0,07	1						
ERSD	-0,09	-0,04	-0,11	0,17	-0,08	0,10	-0,64	1					
ERCO	-0,07	0,13	0,03	0,09	0,00	0,06	-0,29	-0,24	1				
ERN	-0,05	-0,03	-0,05	0,12	-0,03	-0,03	-0,18	-0,15	-0,07	1			
ERND	-0,20	-0,20	-0,10	0,12	-0,12	-0,09	-0,26	-0,21	-0,10	-0,06	1		
Inc.	0,06	0,02	0,00	-0,05	0,03	0,05	0,10	-0,03	-0,06	0,01	-0,06	1	
I	0,13	0,53	0,49	-0,19	0,58	0,11	0,07	0,11	-0,04	-0,19	-0,13	-0,14	1

Tabela 13 – Correlação das variáveis regressão

(conclusão)

2017												
	CUrb	TA	TM	AC	NPS	PM	ERS	ERSD	ERCO	ERN	ERND	Inc.
CUrb	1											
TA	0,07	1										
TM	0,13	0,78	1									
AC	-0,21	-0,29	-0,09	1								
NPS	0,17	0,77	0,81	-0,27	1							
PM	-0,22	0,29	-0,21	-0,21	-0,03	1						
ERS	0,27	0,13	0,22	-0,31	0,20	-0,08	1					
ERSD	-0,07	-0,07	-0,14	0,14	-0,10	0,09	-0,63	1				
ERCO	-0,08	0,13	0,01	0,08	-0,02	0,09	-0,29	-0,25	1			
ERN	-0,07	-0,07	-0,07	0,12	-0,04	-0,05	-0,17	-0,15	-0,07	1		
ERND	-0,22	-0,19	-0,10	0,14	-0,13	-0,08	-0,26	-0,23	-0,10	-0,06	1	
Inc.	0,02	-0,08	0,02	-0,03	0,03	-0,10	0,07	-0,10	-0,02	0,02	0,07	1
I	0,17	0,51	0,46	-0,21	0,55	0,10	0,13	0,10	-0,08	-0,19	-0,18	-0,09

Nota: CUrb. = Concentração Urbana; TA = Tamanho em relação ao Ativo; TM = Tamanho em relação aos Membros; AC = Adequação do Capital; NPS = Número de Postos de Serviço; PM = Poupança por Membro; ERS = Efeito Regional (Sul); ERSD = Efeito Regional (Sudeste); ERCO = Efeito Regional (Centro-Oeste); ERN = Efeito Regional (Norte); ERND = Efeito Regional (Nordeste); I = Idade; Inc. = Incorporações.

Fonte: Elaborada pela autora.

A seguir são apresentados os resultados referentes as estimativas de eficiência e seus fatores explicativos para a eficiência social, econômica e socioeconômica, e encerra-se com uma análise da relação entre os tipos de eficiência.

4.1 EFICIÊNCIA SOCIAL E SEUS DETERMINANTES

A eficiência social das cooperativas de crédito estimada neste estudo, para 602 DMUs no ano de 2016 e 590 no ano de 2017, é expressa de modo resumido na Tabela 14, que evidencia inicialmente a eficiência estimada original ($\hat{\delta}$), os vieses de correção, e os desvios padrões ($\hat{\sigma}$) estimados através de replicações de *bootstrap* para cada observação. A quinta coluna refere-se ao teste para avaliar se a correção de viés pode aumentar o erro médio quadrático. A sexta coluna mostra a eficiência estimada corrigida, enquanto as duas últimas colunas fornecem os limites de confiança estimados de 95%. Os resultados foram produzidos usando réplicas de *bootstrap* $B = 2000$.

Tabela 14 – Estimativas da eficiência social (2016-2017)

2016						
n = 602 DMUs	Eficiência Estimada ($\hat{\delta}$)	Viés	$\hat{\sigma}$	r_i	Efi. Est. Corrigida ($\hat{\hat{\delta}}$)	Intervalo de Confiança ($\hat{\delta}$)
Média	2,77	-0,20	0,03	3.249,70	2,98	2,81 3,18
Desv. Pad.	2,88	0,33	0,13	5.855,06	3,15	2,93 3,40
Mínimo	1,00	-2,72	0,00001	0,82	1,00	1,00 1,01
Máximo	32,06	-0,004	1,53	34.365,17	33,67	32,34 35,54
Curtose	33,74	16,81	61,26	5,56	31,32	33,16 29,20
Assimetria	4,59	-3,56	7,27	2,36	4,45	4,56 4,32
DMUs totalmente eficientes	134				3	90
DMUs totalmente eficientes (%)	22,26				0,50	14,95
2017						
n = 590 DMUs	Eficiência Estimada ($\hat{\delta}$)	Viés	$\hat{\sigma}$	r_i	Efi. Est. Corrigida ($\hat{\hat{\delta}}$)	Intervalo de Confiança ($\hat{\delta}$)
Média	2,92	-0,22	0,03	2.447,42	3,14	2,95 3,34
Desv. Pad.	3,20	0,38	0,22	4.272,82	3,52	3,25 3,78
Mínimo	1,00	-5,36	0,00001	0,44	1,00	1,00 1,01
Máximo	40,82	-0,004	4,68	23.916,41	46,18	41,38 49,58
Curtose	40,39	62,50	355,37	4,87	44,02	39,85 43,92
Assimetria	4,94	-6,07	17,52	2,26	5,12	4,91 5,10
DMUs totalmente eficientes	120				2	70
DMUs totalmente eficientes (%)	20,34				0,34	11,86

Fonte: Elaborada pela autora.

No ano de 2016, de 602 DMUs observadas, 134 cooperativas de crédito se manifestaram totalmente eficientes socialmente, como indicado na segunda coluna. No geral, as cooperativas expressaram uma eficiência estimada média de 2,77, assumindo valores de 1 a 32,06. Já, para o ano de 2017, de 590 DMUs observadas, revelaram uma eficiência média de 2,92, com valores mínimos e máximos de 1 a 40,82, dentre as quais 120 foram totalmente eficientes. Destaca-se que, em ambos os períodos, cerca de 20% das cooperativas de crédito foram originalmente eficientes em seus aspectos sociais.

Uma visão adicional foi obtida considerando a natureza estocástica do problema de estimação usando o método *bootstrap*. A Tabela 14 revela que os vieses estimados são negativos, conforme o esperado, e em muitos casos bastante grandes. Os desvios padrões estimados, por outro lado, são frequentemente muito pequenos.

Assim, se visualizar apenas a eficiência estimada original, no ano de 2016 as cooperativas de crédito são eficientes em média a 2,77, porém corrigida pelo viés médio negativo de 0,21, atinge a eficiência estimada corrigida ($\hat{\hat{\delta}}$) de 2,98, indicando que as com as

mesmas entradas poderiam ter sido produzidas mais saídas sociais de 198 %. O intervalo de confiança estimado de 95% para esta observação sugere que os produtos em média poderiam ter sido maximizados entre 181% e 218%.

O ano de 2017 aponta valores similares, com uma eficiência média de 2,92, corrigida pelo viés médio de 0,22, atingindo a eficiência estimada corrigida ($\hat{\delta}$) de 3,14. Evidenciando assim a possibilidade média de maximização das saídas sociais das cooperativas de crédito de 195%, com um intervalo de confiança de 95%, indicando que poderia ocorrer uma maximização média das saídas sociais das cooperativas entre 195% e 234%.

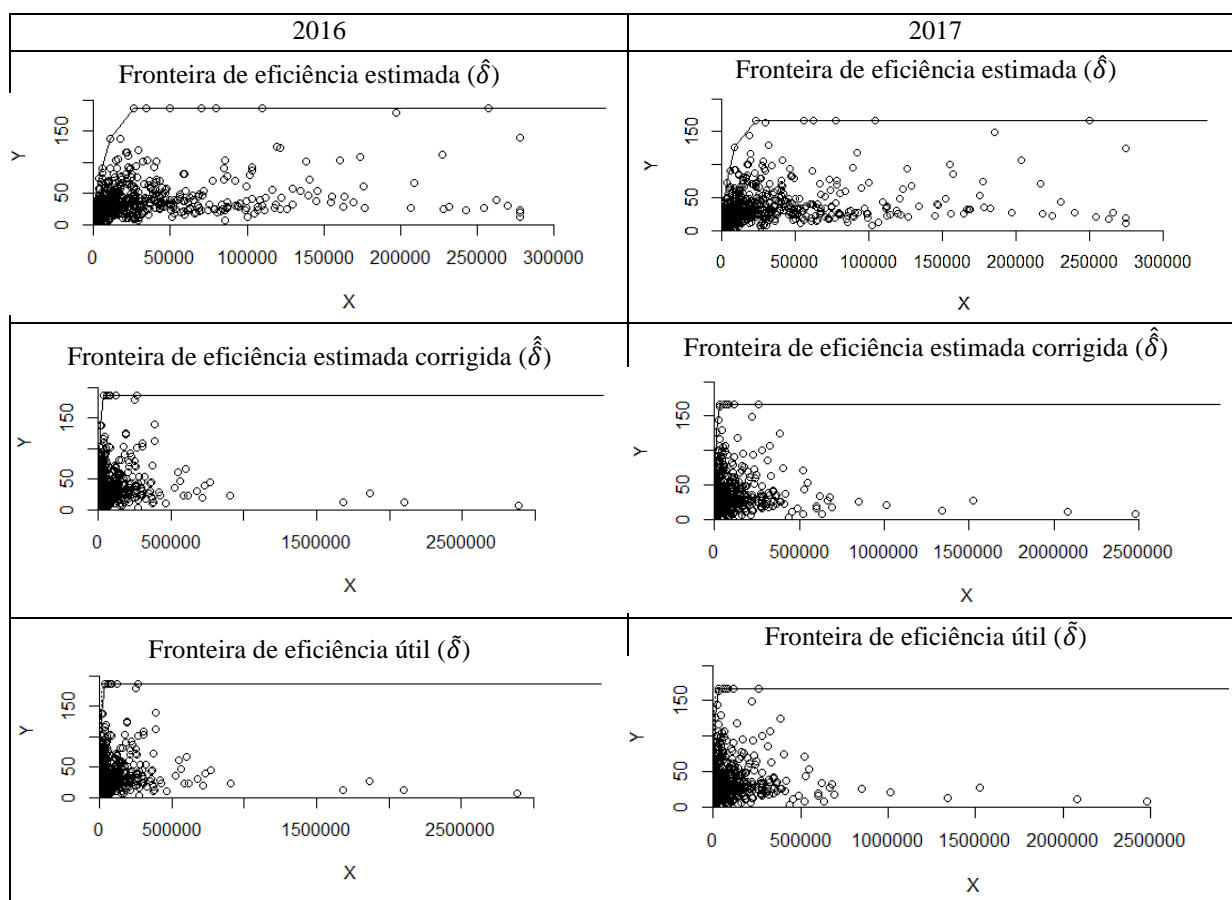
Dentre os valores mínimos e máximos do intervalo de confiança, estabelece-se como eficiência útil ($\tilde{\delta}$) a coluna dos valores mínimos. Assim, assumindo que dentre as 602 cooperativas de crédito analisadas no ano de 2016, 90 atingiram a eficiência social útil. Já para o ano de 2017, das 590 observações, 70 atingiram a eficiência social útil. Apontando que mais de 10% das cooperativas analisadas alcançaram a eficiência útil com relação a sua finalidade social.

Visando evidenciar de modo gráfico as diferenças nos níveis de eficiência atingidos por cada DMU, com relação à eficiência estimada ($\hat{\delta}$), eficiência estimada corrigida ($\hat{\delta}$) e a eficiência útil ($\tilde{\delta}$), elaborou-se a Figura 9. Assim, observa-se na $\hat{\delta}$ uma concentração de cooperativas com baixo nível de consumo de insumos (X), com um baixo nível de produção (Y). Tal comportamento é acentuado após a correção de viés para $\hat{\delta}$ e $\tilde{\delta}$. Ainda, destaca-se que da $\hat{\delta}$ para $\tilde{\delta}$, a alteração decorre de um deslocamento na fronteira de eficiência evidenciada por uma linha pontilhada. Deste modo, a eficiência útil ($\tilde{\delta}$) aponta os níveis de eficiência máximo que as DMUs podem atingir, após a correção de viés, dentro do intervalo de confiança de 95%.

Para visualizar a distribuição dos níveis de eficiência social útil, elaborou-se a Figura 10, que passa a complementar os dados resumidos na Tabela 14. De modo geral, tanto para o ano de 2016 quanto para 2017, a maioria das DMUs aproximam-se de 1, que representa a eficiência total, no entanto algumas observações assumem valores extremos de 30 e 40, muito distantes da eficiência. Para o ano de 2016, 209 DMUs atingiram valores de eficiência entre 1 e 1,3, dentre as quais 90 foram totalmente eficientes. Já no ano de 2017, 190 DMUs atingiram eficiências entre 1 e 1,3, dentre as quais 70 foram totalmente eficientes.

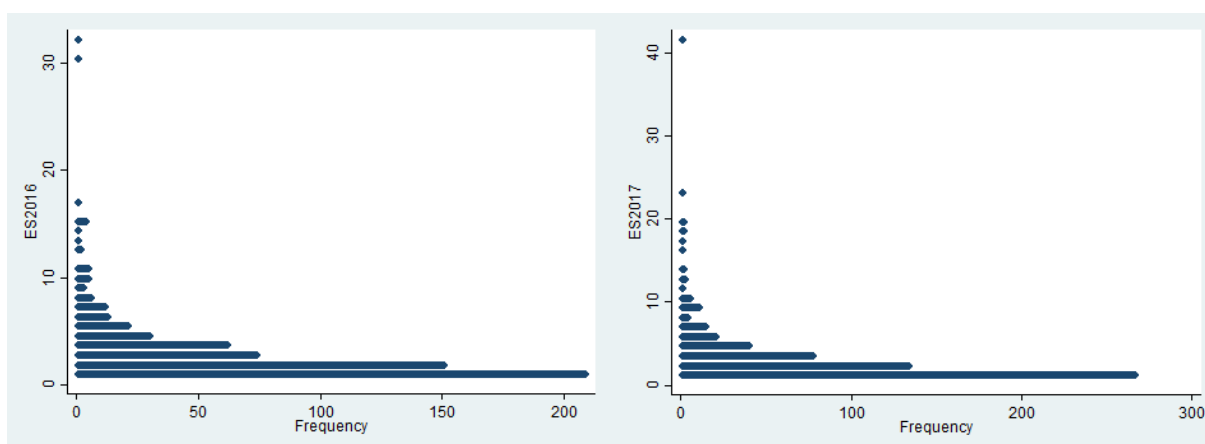
A Figura 10, não revela uma distribuição normal da eficiência social útil das cooperativas de crédito, assim como os altos valores de assimetria e curtose na Tabela 14.

Figura 9 – Fronteira de eficiência social estimada, corrigida e útil (2016-2017)



Fonte: Elaborada pela Autora.

Figura 10 – Distribuição das DMUs pelos níveis de eficiência social



Fonte: Elaborada pela Autora.

Em meio as observações de 2016 e 2017, 561 cooperativas de crédito tiveram suas eficiências calculadas em ambos os anos. Visando compreender a evolução da eficiência social útil, realizou-se uma associação entre as eficiências atingidas em cada ano, que apontou que 229 cooperativas, ou seja cerca de 41%, melhoraram sua eficiência útil, deslocando seu escore para valores mais próximos a 1, e as demais apresentaram um efeito negativo em sua eficiência distanciando seu score de 1.

Ainda, as cooperativas de crédito, para atingir a eficiência social, sobre o aspecto de maximização de suas saídas sociais, socialização com clientes e Inclusão financeira, podem ampliar o acesso à empréstimos por membro, viabilizando aos cooperados desenvolvimento de projetos bem como aquecendo o mercado na sua região. Assim como, ampliando o número de postos de atendimento em municípios de menos de 25.000 habitantes, possibilitando a inclusão financeira, conforme discutido na justificativa, conforme dados da FGCoop (2017), há a possibilidade e necessidade de cooperativas em diversos municípios desassistidos pelo Brasil.

Para verificar a robustez dos resultados do algoritmo de *bootstrap* foram analisados os valores de r_i , que segundo seus pressupostos tem de apresentar um valor maior que 1. Identificou-se que uma observação (577) no ano de 2016, e duas observações (87 e 493) no ano de 2017, tiveram seu erro padrão aumentado pelo processo de *bootstrap*. Portanto, tais observações foram eliminadas, para evitar distorções no processo de análise dos fatores ambientais associados a eficiência.

No intuito de evidenciar as características das cooperativas que atingiram as melhores práticas, elaborou-se a Tabela 15, a qual apresenta a distribuição de todas cooperativas estudadas e das que atingiram a eficiência social, pelos sistemas cooperativos (os quais foram identificados na razão social das cooperativas), pelas regiões brasileiras e pelos estados.

Assim, pode-se observar que 15% e 16% das cooperativas estudadas atingiram a eficiência social, respectivamente nos anos de 2016 e 2017. Tendo o sistema Sicoob se mantido neste percentual geral, o sistema Sicredi ficou abaixo com apenas 5%, já Unicred e Uniprime não obtiveram nenhuma cooperativa eficiente, e outros sistemas atingiram percentuais acima da média geral.

Com relação as regiões, destaca-se a Sul, com um percentual acima da média, de 23% e 17% das observações eficientes, respectivamente nos anos de 2016 e 2017, e a região Nordeste com nenhuma observação eficiente em ambos os anos. Por fim, dentre os estados, os que apresentaram um percentual superior ao geral foram Santa Catarina, Rio Grande do Sul, e Minas Gerais, e diversos estados não a apresentaram nenhuma observação eficiente.

Tabela 15 – Características das cooperativas socialmente eficientes

	2016			2017		
	(a) Total de Observações	(b) Observações Eficientes	% (b/a)	(a) Total de Observações	(b) Observações Eficientes	% (b/a)
Total	601	90	15%	588	70	12%
Sicoob	228	35	15%	242	29	12%
Sicredi	107	5	5%	110	5	5%
Unicred	22	0	0%			
Uniprime	7	0	0%			
OUTROS	237	50	21%	236	36	15%
Centro-Oeste	60	2	3%	61	2	3%
Nordeste	48	0	0%	49	0	0%
Norte	24	2	8%	23	2	9%
Sudeste	208	27	13%	209	23	11%
Sul	261	59	23%	246	43	17%
AC	1	0	0%	1	0	0%
AL	4	0	0%	4	0	0%
AM	2	0	0%	2	0	0%
AP	1	0	0%	1	0	0%
BA	20	0	0%	18	0	0%
CE	1	0	0%	3	0	0%
DF	10	0	0%	11	0	0%
ES	15	0	0%	13	0	0%
GO	26	2	8%	26	2	8%
MA	4	0	0%	5	0	0%
MG	124	26	21%	123	22	18%
MS	8	0	0%	8	0	0%
MT	16	0	0%	16	0	0%
PA	4	0	0%	5	0	0%
PB	10	0	0%	9	0	0%
PE	6	0	0%	5	0	0%
PI	1	0	0%	2	0	0%
PR	83	8	10%	75	7	9%
RJ	18	0	0%	17	0	0%
RN	2	0	0%	3	0	0%
RO	15	2	13%	14	2	14%
RS	81	20	25%	78	14	18%
SC	97	31	32%	93	22	24%
SP	51	1	2%	56	1	2%
TO	1	0	0%			

Fonte: Elaborada pela Autora.

Então, procedeu-se à avaliação dos fatores associados aos níveis de eficiência e a relação das variáveis consideradas exógenas ou que não são passíveis de serem modificadas pela administração em um curto espaço de tempo, conforme evidenciado nas Tabela 16 e Tabela 17.

Sendo a Tabela 16 e a Tabela 17 referentes aos anos de 2016 e de 2017 respectivamente, apresentando os dados da regressão OLS e quantílica, de modo que as análises voltam-se para os dados da regressão quantílica, e a OLS é apresentada apenas para possíveis contrapontos não

sendo um modelo robusto para realizar inferências uma vez que nos testes de robustez do modelo não aceita a homocedasticidade e não aceita a normalidade dos dados.

Ainda, a partir da aplicação do teste de Wald foi possível rejeitar a hipótese nula, a um nível de significância de 1%, de que os efeitos são homogêneos na distribuição condicional, ou seja, pode-se afirmar com um seu grau de significância estatística que os coeficientes de inclinação de cada quantil são significativamente diferentes para todas as variáveis explicativas. Portanto a regressão quantílica é adequada para representar a relação entre as variáveis explicativas e o índice de eficiência social das cooperativas.

Tabela 16 – Estimativas para regressão quantílica da eficiência social 2016

	OLS	Q = 0.1	Q = 0.2	Q = 0.3	Q = 0.4	Q = 0.5	Q = 0.6	Q = 0.7	Q = 0.8	Q = 0.9
(Intercep)	3,976 *** [1,499; 6,452]	1,768 *** [0,830; 2,706]	2,478 *** [1,351; 3,605]	2,815 *** [1,817; 3,812]	3,036 *** [2,011; 4,060]	3,788 *** [2,517; 5,060]	4,332 *** [2,823; 5,840]	5,581 *** [3,894; 7,268]	6,114 *** [3,734; 8,493]	6,554 *** [1,688; 11,421]
CUrb	-2,913 *** [-3,304; -2,521]	-1,211 *** [-1,444; -0,977]	-1,548 *** [-1,780; -1,316]	-1,824 *** [-2,020; -1,627]	-1,981 *** [-2,196; -1,765]	-2,188 *** [-2,502; -1,874]	-2,520 *** [-2,871; -2,170]	-2,639 *** [-3,030; -2,248]	-2,915 *** [-3,635; -2,196]	-3,886 *** [-4,909; -2,863]
TA	-3,742 *** [-4,567; -2,917]	-0,057 [-0,535; 0,421]	-0,429 [-1,094; 0,236]	-0,585 * [-1,227; 0,056]	-0,766 ** [-1,466; -0,066]	-1,057 *** [-1,801; -0,312]	-1,269 ** [-2,326; -0,211]	-2,104 *** [-3,401; -0,807]	-3,010 *** [-4,834; -1,185]	-3,834 *** [-6,341; -1,326]
TM	6,027 *** [5,021; 7,032]	0,365 [-0,214; 0,944]	0,826 ** [0,051; 1,602]	1,025 *** [0,265; 1,785]	1,257 *** [0,399; 2,116]	1,572 *** [0,640; 2,504]	1,887 *** [0,598; 3,177]	2,769 *** [1,057; 4,480]	4,051 *** [1,586; 6,516]	5,833 *** [2,271; 9,396]
AC	-1,064 [-2,431; 0,302]	-1,686 *** [-2,635; -0,738]	-1,532 *** [-2,555; -0,510]	-1,096 * [-2,275; 0,083]	-0,285 [-1,409; 0,840]	-0,008 [-1,056; 1,040]	-0,103 [-1,575; 1,370]	0,254 [-1,652; 2,161]	1,590 [-0,997; 4,177]	2,176 [-2,028; 6,381]
NPS	-1,279 *** [-2,020; -0,537]	-0,068 [-0,260; 0,124]	-0,037 [-0,270; 0,195]	-0,058 [-0,313; 0,198]	-0,039 [-0,318; 0,241]	-0,091 [-0,439; 0,258]	-0,175 [-0,642; 0,292]	-0,287 [-1,023; 0,448]	-0,575 [-1,554; 0,405]	-0,853 [-2,201; 0,495]
PM	0,007 *** [0,002; 0,012]	-0,004 *** [-0,006; -0,002]	-0,003 ** [-0,006; -0,000]	-0,003 * [-0,006; 0,000]	-0,002 [-0,006; 0,001]	-0,002 [-0,005; 0,002]	-0,002 [-0,007; 0,003]	0,002 [-0,005; 0,009]	0,006 [-0,003; 0,016]	0,009 [-0,004; 0,022]
ERS	-0,195 [-1,168; 0,777]	-0,224 [-0,578; 0,130]	-0,218 [-0,624; 0,187]	-0,187 [-0,573; 0,199]	-0,196 [-0,654; 0,262]	-0,350 [-1,014; 0,314]	-0,587 * [-1,196; 0,023]	-0,461 [-1,043; 0,122]	-0,366 [-1,211; 0,480]	-0,241 [-1,452; 0,970]
ERSD	0,443 [-0,520; 1,406]	-0,064 [-0,415; 0,287]	0,013 [-0,380; 0,406]	0,106 [-0,288; 0,500]	0,090 [-0,370; 0,549]	-0,061 [-0,728; 0,607]	-0,232 [-0,861; 0,398]	0,030 [-0,599; 0,658]	0,411 [-0,475; 1,297]	0,600 [-0,588; 1,787]
ERCO	0,331 [-0,724; 1,385]	-0,159 [-0,546; 0,228]	-0,173 [-0,622; 0,276]	-0,232 [-0,807; 0,343]	0,152 [-0,474; 0,778]	0,036 [-0,705; 0,776]	0,109 [-0,633; 0,850]	0,383 [-0,280; 1,046]	0,320 [-0,601; 1,242]	0,630 [-1,001; 2,261]
ERND	-0,254 [-1,365; 0,857]	-0,169 [-0,703; 0,364]	-0,145 [-0,909; 0,620]	-0,031 [-0,719; 0,658]	0,085 [-0,581; 0,752]	-0,234 [-1,063; 0,595]	-0,649 [-1,488; 0,190]	-0,304 [-1,230; 0,621]	-0,255 [-1,633; 1,123]	0,122 [-2,467; 2,711]
Inc	-0,169 [-1,133; 0,796]	0,001 [-0,275; 0,278]	0,081 [-0,337; 0,499]	0,109 [-0,238; 0,456]	0,038 [-0,331; 0,407]	0,098 [-0,357; 0,552]	0,309 [-0,132; 0,749]	0,371 * [-0,058; 0,801]	0,194 [-0,343; 0,731]	-0,090 [-0,915; 0,735]
I	-0,088 [-0,750; 0,573]	0,112 [-0,079; 0,304]	0,037 [-0,169; 0,244]	0,025 [-0,209; 0,259]	-0,020 [-0,277; 0,236]	0,050 [-0,276; 0,375]	0,249 [-0,191; 0,688]	0,284 [-0,293; 0,862]	0,324 [-0,626; 1,274]	-0,400 [-1,702; 0,901]
R^2										
Adj. R^2	0,441									
Num. Obs.	601	601	601	601	601	601	601	601	601	601

Nota: CUrb. = Concentração Urbana; TA = Tamanho em relação ao Ativo; TM = Tamanho em relação aos Membros; AC = Adequação do Capital; NPS = Número de Postos de Serviço; PM = Poupança por Membro; ERS = Efeito Regional (Sul); ERS D = Efeito Regional (Sudeste); ER CO = Efeito Regional (Centro-Oeste); ER ND = Efeito Regional (Nordeste); Inc. = Incorporações; I = Idade; *** = significativo a 1%; ** = significativo a 5%; * = significativo a 10%; [] Intervalo do Confiança de 95%.

Fonte: Elaborada pela Autora.

Tabela 17 – Estimativas para regressão quantílica da eficiência social 2017

ES2017	OLS	Q = 0.1	Q = 0.2	Q = 0.3	Q = 0.4	Q = 0.5	Q = 0.6	Q = 0.7	Q = 0.8	Q = 0.9
(Intercept)	4,651 *** [2,168; 7,134]	1,317 ** [0,201; 2,433]	1,814 *** [0,836; 2,792]	2,006 *** [0,881; 3,131]	2,722 *** [1,117; 4,327]	4,027 *** [2,182; 5,872]	5,456 *** [3,425; 7,488]	6,682 *** [4,630; 8,734]	6,754 *** [3,507; 10,001]	11,091 *** [4,222; 17,961]
CUrb	-3,228 *** [-3,596; -2,861]	-1,270 *** [-1,566; -0,974]	-1,658 *** [-1,887; -1,430]	-1,791 *** [-1,997; -1,585]	-2,073 *** [-2,421; -1,725]	-2,389 *** [-2,695; -2,083]	-2,544 *** [-2,873; -2,215]	-2,638 *** [-3,082; -2,194]	-3,172 *** [-3,813; -2,530]	-3,863 *** [-5,179; -2,546]
TA	-3,062 *** [-3,841; -2,284]	0,060 [-0,271; 0,392]	-0,026 [-0,404; 0,353]	-0,037 [-0,628; 0,554]	-0,537 [-1,476; 0,401]	-1,118 ** [-2,090; -0,145]	-1,853 *** [2,902; -0,805]	-2,360 *** [-3,744; -0,977]	-3,244 *** [-5,396; -1,091]	-5,561 *** [-8,795; -2,326]
TM	5,157 *** [4,254; 6,059]	0,298 [-0,107; 0,702]	0,577 ** [0,062; 1,092]	0,560 [-0,200; 1,319]	1,282 ** [0,137; 2,427]	1,884 *** [0,780; 2,988]	2,609 *** [1,388; 3,831]	3,253 *** [1,526; 4,980]	4,687 *** [2,039; 7,336]	7,069 *** [2,877; 11,261]
AC	-3,560 *** [-4,967; -2,154]	-1,841 *** [-2,499; -1,182]	-2,422 *** [-3,229; -1,616]	-2,114 *** [-3,245; -0,984]	-1,785 ** [-3,568; -0,003]	-1,801 ** [-3,504; -0,098]	-1,642 * [-3,297; 0,013]	-1,753 [-3,857; 0,352]	-0,944 [-3,785; 1,898]	1,662 [-4,157; 7,482]
NPS	-1,362 *** [-2,073; -0,651]	-0,080 [-0,300; 0,140]	-0,254 * [-0,542; 0,034]	-0,185 [-0,510; 0,140]	-0,371 * [-0,812; 0,071]	-0,451 * [-0,912; 0,009]	-0,566 ** [-1,066; -0,065]	-0,479 [-1,082; 0,123]	-1,009 * [-2,084; 0,066]	-0,767 [-2,518; 0,983]
PM	0,003 [-0,002; 0,007]	-0,005 *** [-0,007; -0,002]	-0,005 *** [-0,008; -0,002]	-0,006 *** [-0,009; -0,003]	-0,004 * [-0,008; 0,000]	-0,003 [-0,007; 0,001]	-0,001 [-0,006; 0,004]	0,001 [-0,006; 0,008]	0,008 [-0,003; 0,018]	0,017 ** [0,001; 0,032]
ERS	-0,252 [-1,168; 0,664]	0,057 [-0,714; 0,828]	-0,387 [-1,014; 0,240]	-0,316 [-0,858; 0,227]	-0,604 * [-1,218; 0,010]	-0,695 ** [-1,315; -0,075]	-0,569 [-1,253; 0,115]	-0,813 ** [-1,517; -0,110]	-0,490 [-1,583; 0,602]	0,646 [-0,909; 2,201]
ERSD	0,307 [-0,597; 1,210]	0,200 [-0,576; 0,976]	-0,172 [-0,789; 0,446]	-0,050 [-0,586; 0,486]	-0,273 [-0,891; 0,345]	-0,193 [-0,826; 0,441]	-0,050 [-0,753; 0,653]	-0,108 [-0,840; 0,623]	0,214 [-0,902; 1,331]	1,180 [-0,271; 2,631]
ERCO	-0,079 [-1,071; 0,914]	0,072 [-0,740; 0,885]	-0,419 [-1,072; 0,233]	-0,131 [-0,754; 0,491]	-0,434 [-1,178; 0,309]	-0,342 [-1,169; 0,485]	0,239 [-0,705; 1,184]	0,055 [-0,759; 0,870]	0,269 [-0,887; 1,426]	0,723 [-0,878; 2,325]
ERNND	-0,696 [-1,718; 0,326]	0,109 [-0,692; 0,910]	-0,148 [-0,822; 0,526]	-0,047 [-0,679; 0,585]	-0,321 [-1,114; 0,472]	-0,293 [-1,121; 0,534]	-0,182 [-1,102; 0,738]	-0,376 [-1,359; 0,606]	-0,250 [-1,782; 1,283]	0,500 [-1,497; 2,497]
Inc	0,304 [-0,373; 0,980]	-0,063 [-0,222; 0,096]	0,059 [-0,134; 0,253]	0,062 [-0,102; 0,226]	0,024 [-0,222; 0,269]	0,048 [-0,248; 0,344]	0,003 [-0,389; 0,394]	-0,244 [-1,104; 0,616]	-0,070 [-1,549; 1,408]	0,842 [-1,652; 3,337]
I	-0,360 [-0,895; 0,175]	0,033 [-0,174; 0,241]	0,099 [-0,092; 0,290]	0,055 [-0,139; 0,250]	0,071 [-0,190; 0,332]	0,158 [-0,138; 0,454]	0,151 [-0,364; 0,666]	-0,217 [-0,910; 0,475]	-0,146 [-1,144; 0,851]	-0,938 [-2,697; 0,820]
R ²	0,478									
Adj. R ²	0,468									
Num. Obs.	588	588	588	588	588	588	588	588	588	588

Nota: CUrb. = Concentração Urbana; TA = Tamanho em relação ao Ativo; TM = Tamanho em relação aos Membros; AC = Adequação do Capital; NPS = Número de Postos de Serviço; PM = Poupança por Membro; ERS = Efeito Regional (Sul); ERSD = Efeito Regional (Sudeste); ERCO = Efeito Regional (Centro-Oeste); ERND = Efeito Regional (Nordeste); Inc. = Incorporações; I = Idade; *** = significativo a 1%; ** = significativo a 5%; * = significativo a 10%.

Fonte: Elaborada pela Autora.

Inicia-se esta análise pelo comportamento da variável concentração urbana, que assume valores negativos em sua relação com a ineficiência social, ou seja, uma concentração urbana maior reflete em uma eficiência social maior. Verifica-se que as cooperativas mais eficientes são afetadas em uma proporção menor do que as menos eficientes, e seus valores foram significativos em todos os quantis. Tal relação se opõe a encontrada por Campillo e Santos (2017), e aponta que uma na medida que aumenta com o tamanho das aglomerações, aumentam também o número de concorrentes, com a pressão do aumento da concorrência aumenta o nível de eficiência social necessária, corroborando com o de Fortin e Leclerc (2011).

Com relação à variável tamanho, medida pelos ativos, revela-se um impacto positivo sobre a eficiência social. Ainda, destaca-se sua significâncias em vários quantis, verificando-se um impacto maior nas cooperativas de crédito menos eficientes. Esse resultado vai de encontro com os de Campillo e Santos (2017), uma vez que as maiores entidades financeiras tendem a ser mais eficientes, porque as maiores terão mais possibilidades para maximizar os resultados em relação à fronteira da produção ideal.

Quanto a variável tamanho, em relação aos membros, verificou-se um impacto negativo sobre a eficiência social, deste modo quanto maior a cooperativa de crédito em relação a seus membros menor sua eficiência social. A variável apresenta valores significativos, exceto no primeiro quantil nos dois anos, afetando de maneira mais expressiva as cooperativas de crédito menos eficientes. Tal achado corrobora com o de Fortin e Leclerc (2011) e compreende-se que, sobre o aspecto social, tal impacto negativo poderia se dar devido a ampliação dos diferentes interesses individuais, e distanciamento de um fim social único.

A variável adequação do capital afeta positivamente a eficiência social, assumindo valores significativos em todos quantis de 2016 e nos primeiros quantis de 2017. Assim, corrobora com os achados de Fortin e Leclerc (2011), e Campillo e Santos (2017), que justificam esta associação em detrimento das cooperativas de crédito, com melhor adequação do capital, reduzirem seu risco financeiro, assim transmite uma maior segurança aos seus investidores e clientes.

Ainda, o número de postos de serviço afeta positivamente a eficiência social, com valores significativos em alguns quantil de 2016. Corroborando com os resultados de Campillo e Santos (2017), que explicam que esta variável controla a qualidade da estrutura organizacional, e as instituições com um maior número de filiais são socialmente mais eficientes, gerenciando sua atividade social melhor do que aqueles com menos postos de serviço.

A poupança por membro revela uma influência positiva com relação a eficiência social, corroborando com os achados de Fortin e Leclerc (2011), que afirmam que em um determinado nível de ativos, é mais barato operar atendendo a um número menor de membros.

Com relação as variáveis de controle do efeito regional, verificou-se que a região Sul atua de forma positiva sobre a eficiência social. Já as regiões Sudeste, Centro-oeste e Nordeste alternam entre valores positivos e negativos pelos quantis, sem valores significativos. Por fim, a região Norte apresentou problemas de colinearidade, sendo removida dos modelos de regressão.

As incorporações, alternam entre valores positivos e negativos, porém identifica-se uma influência negativa significativa sobre a eficiência social no sétimo quantil de 2016. Tal achado vai de encontro com os de Campillo Santos e Fernández, (2016), que atribui esta influência negativa ao clássico problema de "desvio da missão", visto que o processo de incorporação vivenciado no setor para impulsionar a competitividade, foca na melhoria da gestão de sua atividade financeira, em detrimento de sua atividade social.

Por fim, a idade das cooperativas de crédito alterna entre valores positivos e negativos dentre os quantis, sem uma regularidade, e sem valores significativos. Assim, inviabilizando fazer inferências sobre ela.

Portanto, com relação as hipóteses, elaborou-se a que sintetiza os achados:

Tabela 18 – Síntese do teste de hipóteses da eficiência social

H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	H8	H9
Não Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	Aceita	-----

Fonte: Elaborada pela Autora.

Assim, nesta subseção se observou que a eficiência social é atingida por mais de 10% das cooperativas de crédito, porém se verifica um distanciamento em relação a ela muito grande por parte de algumas organizações. Ocorreu uma redução no nível de eficiência de 59% das cooperativas analisadas de 2016 para 2017. Ainda, os fatores ambientais associados positivamente com a eficiência social são a concentração urbana; tamanho, medida pelos ativos; adequação do capital; número de postos de serviço; poupança por membro e o efeito regional da região Sul. Enquanto de forma negativa pelo tamanho, em relação aos membros, e as incorporações. Segue-se então para análise dos aspectos econômicos.

4.2 EFICIÊNCIA ECONÔMICA E SEUS DETERMINANTES

Estimou-se a eficiência econômica de 602 cooperativas de crédito no ano de 2016 e 590, no ano de 2017, e os valores referentes a estas estimativas estão expressos de forma sintetizada na Tabela 19, que evidencia inicialmente a eficiência estimada original ($\hat{\delta}$), os vieses de correção, e os desvios padrão ($\hat{\sigma}$) estimados através de replicações de *bootstrap* para cada observação. A quinta coluna refere-se ao teste para avaliar se a correção de viés pode aumentar o erro médio quadrático. A sexta coluna mostra a eficiência estimativa corrigida, enquanto as duas últimas colunas fornecem os limites de confiança estimados de 95%. Os resultados foram produzidos usando réplicas de *bootstrap* B = 2000.

Tabela 19 – Estimativas da eficiência econômica (2016-2017)

2016						
n = 602 DMUs	Eficiência Estimada ($\hat{\delta}$)	Viés	$\hat{\sigma}$	r_i	Efi. Est. Corrigida ($\hat{\delta}$)	Intervalo de Confiança ($\hat{\delta}$)
Média	1,39	- 0,08	0,002	3.143,67	1,47	1,40 1,54
Desv. Pad.	0,25	0,04	0,002	2.978,99	0,25	0,25 0,26
Mínimo	1,00	- 0,26	0,00007	63,82	1,05	1,00 1,09
Máximo	2,39	- 0,02	0,02	20.563,47	2,57	2,42 2,70
Curtose	- 0,32	2,69	17,82	5,82	- 0,10	- 0,31 0,09
Assimetria	0,33	- 1,46	3,76	1,96	0,50	0,34 0,59
DMUs totalmente eficientes	46				0	5
DMUs totalmente eficientes (%)	7,64				-	0,83
2017						
n = 590 DMUs	Eficiência Estimada ($\hat{\delta}$)	Viés	$\hat{\sigma}$	r_i	Efi. Est. Corrigida ($\hat{\delta}$)	Intervalo de Confiança ($\hat{\delta}$)
Média	1,50	-0,11	0,003	2.271,23	1,61	1,52 1,69
Desv. Pad.	0,38	0,05	0,003	2.299,07	0,40	0,38 0,41
Mínimo	1,00	-0,36	0,0001	52,29	1,04	1,01 1,07
Máximo	3,27	-0,03	0,02	20.791,54	3,63	3,34 3,84
Curtose	1,76	1,92	9,89	9,56	2,11	1,81 2,18
Assimetria	1,10	-1,33	2,89	2,34	1,24	1,11 1,29
DMUs totalmente eficientes	43				0	0
DMUs totalmente eficientes (%)	7,29				-	-

Fonte: Elaborada pela Autora.

Primeiramente verifica-se que no ano de 2016, de 602 DMUs observadas, 46 cooperativas de crédito manifestaram-se totalmente eficientes economicamente, como indicado na segunda coluna. De modo geral, as cooperativas expressaram uma eficiência estimada média

de 1,39, atingindo valores entre 1 e 2,39. Já, no ano de 2017, de 590 DMUs observadas, revelaram um nível de eficiência médio de 1,50, assumindo o valor mínimo de 1 e máximo de 3,27, dentre as quais 43 foram totalmente eficientes. Destaca-se que, em ambos os períodos, menos de 10% das cooperativas de crédito foram originalmente eficientes em seus aspectos econômicos.

Considerando-se a natureza estocástica do problema de estimação usando o método *bootstrap*, uma visão adicional foi obtida. A Tabela 19 revela que os vieses estimados são negativos, conforme o esperado, e em muitos casos bastante grandes. Os desvios padrões estimados, por outro lado, são frequentemente muito pequenos. A partir dos valores calculados de r_i , verifica-se a robustez dos resultados do algoritmo de *bootstrap*, que segundo seus pressupostos tem de apresentar um valor maior que 1, como foi o caso em todas as observações da eficiência econômica.

Observando-se somente a eficiência estimada original, no ano de 2016 as cooperativas de crédito são eficiente em média a 1,39, porém corrigida pelo viés médio negativo de 0,08, a eficiência estimada corrigida ($\hat{\delta}$) assume o valor de 1,47, interpretando-se que com as mesmas entradas poderiam ter sido produzidas 47% mais saídas econômica em média. Sob uma estimativa de 95% de intervalo de confiança, entre 40% a 54%, de maximização das saídas para atingir a eficiência econômica estimada corrigida média.

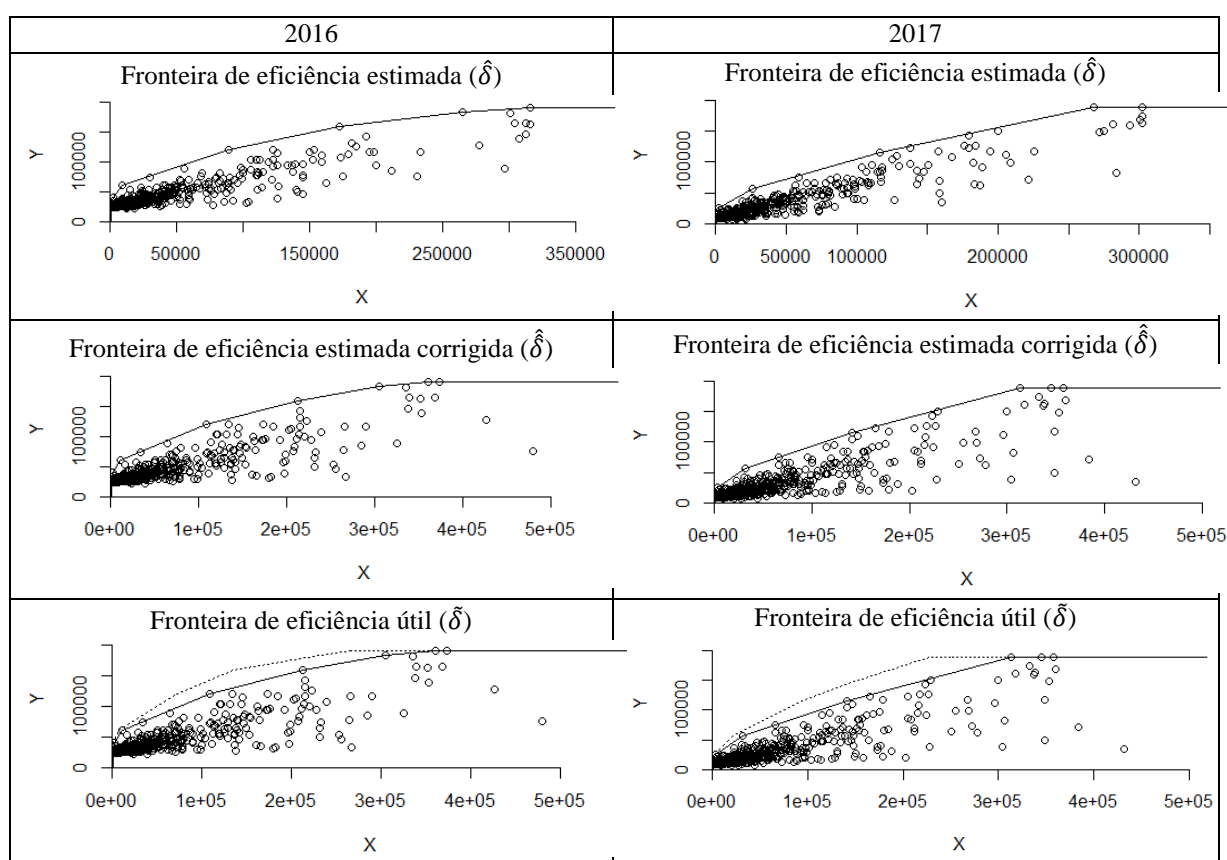
Com uma eficiência estimada média de 1,50, o ano de 2017 aponta valores próximos aos de 2016. Corrigindo pelo viés médio de 0,11, atingindo a eficiência estimada corrigida ($\hat{\delta}$) de 1,61. Evidenciando assim a necessidade média de maximização das saídas econômicas das cooperativas de crédito de 61% para atingir a eficiência, com um intervalo de confiança de 95%, indicando que em média a maximização das saídas para atingir a eficiência econômica das cooperativas de crédito é entre 52% e 69%.

Dentre os valores mínimos e máximos do intervalo de confiança, estabelece-se como eficiência útil ($\tilde{\delta}$) a coluna dos valores mínimos. Assim, assumindo que dentre as 602 cooperativas de crédito analisadas no ano de 2016, somente 5 atingiram a eficiência econômica útil. Já para o ano de 2017, das 590 observações, nenhuma atingiu a eficiência econômica útil, apesar de atingir o valor mínimo muito próximos de 1,01. Apontando a necessidade de maximização de saídas, de modo quase que geral, para atingir a eficiência útil com relação a finalidade econômica.

Visando evidenciar as diferenças nos níveis de eficiência atingidos por cada DMU, com relação a eficiência estimada ($\hat{\delta}$), eficiência estimada corrigida ($\hat{\delta}$) e a eficiência útil ($\tilde{\delta}$),

elaborou-se a Figura 11. Assim, observa-se na $\hat{\delta}$ uma concentração de cooperativas com baixo nível de consumo de insumos (X), com um baixo nível de produção (Y). Tal comportamento é acentuado após a correção de viés para $\hat{\delta}$ e $\tilde{\delta}$. Ainda, destaca-se que da $\hat{\delta}$ para $\tilde{\delta}$, a alteração decorre de um deslocamento na fronteira de eficiência evidenciada por uma linha pontilhada. Deste modo, a eficiência útil ($\tilde{\delta}$) aponta os níveis de eficiência máximo que as DMUs podem atingir, após a correção de viés, dentro do intervalo de confiança de 95%.

Figura 11 – Fronteira de eficiência econômica estimada, corrigida e útil (2016-2017)



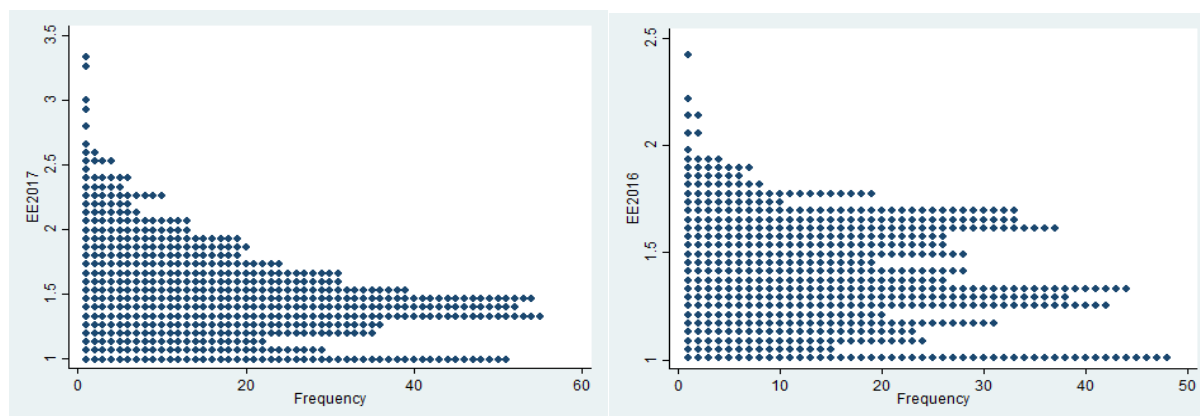
Fonte: Elaborada pela Autora.

Para visualizar a distribuição dos níveis de eficiência econômica útil, elaborou-se a Figura 12, que passa a complementar os dados resumidos na Tabela 19. De modo geral, tanto para o ano de 2016 quanto para 2017, a maioria das DMUs distribuem-se em estimativas de eficiência econômica entre 1 e 2, somente algumas observações assumem valores maiores, próximos de 3,5 e 2,5, mais distantes da eficiência. Para o ano de 2016, 54 DMUs atingiram valores de eficiência entre 1 e 1,05, dentre as quais 5 foram totalmente eficientes. Já no ano de

2017, 49 DMUs atingiram eficiências entre 1 e 1,03, dentre as quais nenhuma atingiu a eficiência total.

A Figura 12 não revela uma distribuição normal da eficiência econômica útil das cooperativas de crédito, assim como os altos valores de assimetria e curtose na Tabela 19.

Figura 12 – Distribuição das DMUs pelos níveis de eficiência econômica



Fonte: Elaborada pela Autora.

Dentre as observações de 2016 e 2017, 561 cooperativas de crédito tiveram suas eficiências calculadas em ambos os anos. Visando compreender a evolução da eficiência econômica útil, realizou-se uma associação entre as eficiências atingidas em cada ano, revelando que cerca de 37% dessas melhoraram sua eficiência útil, deslocando seu escore para valores mais próximos a 1. No entanto a maioria das cooperativas apresentaram um efeito negativo em sua eficiência distanciando seu score de 1.

Em um paralelo entre a eficiência econômica e a eficiência social, verificou-se um número maior de DMUs socialmente eficientes, no entanto, existe um distanciamento maior entre as DMUs eficientes e ineficientes da eficiência social em comparação a econômica. Ou seja, as DMUs apresentam, de maneira geral, níveis de ineficiência menor sobre o aspecto econômico com relação a sua ineficiência social.

No intuito de evidenciar as características das cooperativas que atingiram as melhores práticas, elaborou-se a Tabela 20, a qual apresenta a distribuição de todas as cooperativas estudadas, e das que atingiram a eficiência econômica, como no ano de 2017 nenhuma cooperativa atingiu a eficiência econômica, evidenciou-se para ambos os anos as que atingiram a eficiência econômica somadas as que apresentaram somente 1% de ineficiência. Tais

classificações foram evidenciadas pelos sistemas cooperativos (os quais foram identificados na razão social das cooperativas), pelas regiões brasileiras e pelos estados.

Assim, pode-se observar que menos de 6% das cooperativas estudadas atingiram a eficiência econômica, ou uma baixa ineficiência de 1%. Tendo o sistema Sicredi apresentado um percentual acima da média geral em relação as cooperativas com 1% de ineficiência.

Tabela 20 – Características das cooperativas economicamente eficientes e com 1% de ineficiência

	2016					2017		
	Observações	Eficientes		Eficientes + 1% de ineficiência		Observações	1% de ineficiência	
Total	602	5	1%	30	5%	590	14	2%
Sicoob	228	0	0%	6	3%	243	4	2%
Sicredi	107	0	0%	7	7%	110	4	4%
Unicred	22	0	0%	0	0%			
Uniprime	7	0	0%	0	0%			
Outros	238	5	2%	17	7%	237	6	3%
Centro-Oeste	60	0	0%	3	5%	61	1	2%
Nordeste	48	4	8%	5	10%	50	1	2%
Norte	24	0	0%	0	0%	23	0	0%
Sudeste	208	1	0%	8	4%	210	7	3%
Sul	262	0	0%	14	5%	246	5	2%
AC	1	0	0%	0	0%	1	0	0%
AL	4	0	0%	0	0%	4	0	0%
AM	2	0	0%	0	0%	2	0	0%
AP	1	0	0%	0	0%	1	0	0%
BA	20	2	10%	3	15%	19	1	5%
CE	1	0	0%	0	0%	3	0	0%
DF	10	0	0%	1	10%	11	0	0%
ES	15	0	0%	1	7%	13	1	8%
GO	26	0	0%	1	4%	26	0	0%
MA	4	0	0%	0	0%	5	0	0%
MG	124	0	0%	1	1%	124	2	2%
MS	8	0	0%	0	0%	8	0	0%
MT	16	0	0%	1	6%	16	1	6%
PA	4	0	0%	0	0%	5	0	0%
PB	10	1	10%	1	10%	9	0	0%
PE	6	1	17%	1	17%	5	0	0%
PI	1	0	0%	0	0%	2	0	0%
PR	83	0	0%	5	6%	75	2	3%
RJ	18	1	6%	3	17%	17	2	12%
RN	2	0	0%	0	0%	3	0	0%
RO	15	0	0%	0	0%	14	0	0%
RS	82	0	0%	5	6%	78	1	1%
SC	97	0	0%	4	4%	93	2	2%
SP	51	0	0%	3	6%	56	2	4%
TO	1	0	0%	0	0%			

Fonte: Elaborada pela Autora.

Com relação as regiões, destaca-se a Nordeste, com um percentual acima da média das observações eficientes no ano de 2016. Por fim, dentre os estados, os que apresentaram um percentual superior ao geral foram Rio de Janeiro, Bahia, Pernambuco, Espírito Santo e Paraíba, e diversos estados não a apresentaram nenhuma observação eficiente.

Estes são os aspectos relevantes da eficiência econômica, na sequência procedeu-se à avaliação dos fatores associados aos níveis de eficiência e a relação as variáveis consideradas exógenas ou que não são passíveis de serem modificadas pela administração em um curto espaço de tempo.

Na Tabela 21 com dados referentes a 2016 e a Tabela 22 referente ao ano de 2017, são apresentados os dados referentes a regressão OLS e quantílica, de modo que as análises voltam-se para os dados da regressão quantílica, e a OLS é apresentada apenas para possíveis contrapontos não sendo um modelo robusto para realizar inferências uma vez que nos testes de robustez do modelo não rejeita a heterocedasticidade e não aceita a normalidade dos dados.

Inicia-se esta análise pelo comportamento da variável concentração urbana, que assume valores negativos em sua relação com a ineficiência econômica, ou seja, uma concentração urbana maior reflete em uma eficiência econômica maior. Verifica-se que as cooperativas mais eficientes são afetada em uma proporção menor do que as menos eficientes. Os valores dos dois anos foram significativos em todos os quantis, exceto pelo primeiro quantil de 2016.

Tal achado corrobora com o de Fortin e Leclerc (2011), que explicam que na medida que aumenta o tamanho das aglomerações, aumentam também o número de concorrentes, com a pressão do aumento da concorrência aumenta o nível de eficiência econômica necessária.

Com relação à variável tamanho, medido pelos ativos, revela um impacto negativo sobre a eficiência econômica. Analisando os quantis, verificou-se essa relação em vários quantis, porém de forma significativa a 10% no segundo quantil de 2016. Esse achado se opõe aos resultados de Campillo e Santos (2017) e de Fortin e Leclerc (2011).

Já o tamanho, com relação ao número de membros, revela-se positivo sobre a eficiência econômica. Sendo significativo em alguns quantis no ano de 2016 e todos de 2017, com um impacto maior sobre as cooperativas menos eficientes. Tal relação justifica-se em vista que as maiores entidades financeiras tem mais possibilidades para maximizar os resultados em relação à fronteira da produção ideal (CAMPILLO; SANTOS, 2017). Bem como, pode-se assumir com relação as cooperativas, enquanto organizações de pessoas, que quanto maior o número de membros maior são suas possibilidades de atingir seus fins econômicos.

Ainda, a partir da aplicação do teste de Wald foi possível rejeitar a hipótese nula, a um nível de significância de 1%, de que os efeitos são homogêneos na distribuição condicional, ou

seja, pode-se afirmar com um seu grau de significância estatística que os coeficientes de inclinação de cada quantil são significativamente diferentes para todas as variáveis explicativas. Portanto a regressão quantílica é adequada para representar a relação entre as variáveis explicativas e o índice de eficiência econômica das cooperativas.

Tabela 21 – Estimativas para regressão quantílica da eficiência econômica de 2016

EE2016	OLS	Q = 0.1	Q = 0.2	Q = 0.3	Q = 0.4	Q = 0.5	Q = 0.6	Q = 0.7	Q = 0.8	Q = 0.9
(Intercept)	1,815 *** [1,564; 2,067]	1,436 *** [1,185; 1,687]	1,549 *** [1,233; 1,866]	1,669 *** [1,252; 2,087]	1,764 *** [1,327; 2,201]	1,784 *** [1,383; 2,186]	1,774 *** [1,323; 2,224]	1,516 *** [1,017; 2,014]	1,728 *** [1,277; 2,179]	1,762 *** [1,171; 2,353]
CUrb	-0,123 *** [-0,163; -0,083]	-0,024 [-0,080; 0,032]	-0,071 ** [-0,140; -0,001]	-0,094 *** [-0,156; -0,032]	-0,142 *** [-0,201; -0,082]	-0,146 *** [-0,196; -0,097]	-0,156 *** [-0,217; -0,094]	-0,152 *** [-0,219; -0,086]	-0,149 *** [-0,203; -0,096]	-0,112 *** [-0,172; -0,052]
TA	0,077 * [-0,006; 0,161]	0,065 [-0,018; 0,148]	0,105 * [-0,006; 0,215]	0,102 [-0,032; 0,237]	0,048 [-0,085; 0,181]	0,052 [-0,087; 0,190]	0,065 [-0,096; 0,227]	0,099 [-0,058; 0,256]	0,077 [-0,051; 0,206]	0,111 [-0,027; 0,250]
TM	-0,183 *** [-0,285; -0,080]	-0,116 * [-0,238; 0,005]	-0,205 ** [-0,366; -0,043]	-0,204 ** [-0,378; -0,031]	-0,125 [-0,289; 0,038]	-0,102 [-0,262; 0,059]	-0,114 [-0,294; 0,066]	-0,082 [-0,270; 0,105]	-0,074 [-0,243; 0,095]	-0,136 [-0,332; 0,060]
AC	-0,412 *** [-0,550; -0,274]	-0,245 *** [-0,382; -0,109]	-0,385 *** [-0,584; -0,186]	-0,406 *** [-0,646; -0,166]	-0,467 *** [-0,704; -0,231]	-0,533 *** [-0,754; -0,313]	-0,554 *** [-0,806; -0,303]	-0,405 *** [-0,660; -0,149]	-0,517 *** [-0,734; -0,301]	-0,390 ** [-0,697; -0,083]
NPS	0,162 *** [0,086; 0,237]	0,016 [-0,086; 0,118]	0,065 [-0,053; 0,182]	0,142 ** [0,018; 0,265]	0,167 *** [0,070; 0,264]	0,190 *** [0,100; 0,281]	0,192 *** [0,083; 0,301]	0,192 *** [0,065; 0,318]	0,179 *** [0,054; 0,305]	0,184 *** [0,069; 0,299]
PM	-0,001 * [-0,001; 0,000]	-0,000 [-0,001; 0,000]	-0,001 * [-0,001; 0,000]	-0,000 [-0,001; 0,000]	-0,000 [-0,001; 0,000]	-0,000 [-0,001; 0,000]	-0,000 [-0,001; 0,000]	-0,001 [-0,001; 0,000]	-0,001 [-0,001; 0,000]	-0,001 [-0,002; 0,000]
ERS	-0,199 *** [-0,298; -0,100]	-0,255 *** [-0,405; -0,106]	-0,218 *** [-0,377; -0,058]	-0,252 *** [-0,426; -0,079]	-0,229 *** [-0,387; -0,070]	-0,307 *** [-0,446; -0,168]	-0,291 *** [-0,424; -0,157]	-0,240 *** [-0,369; -0,111]	-0,227 *** [-0,366; -0,089]	-0,183 ** [-0,346; -0,020]
ERSD	-0,057 [-0,155; 0,041]	-0,132 [-0,292; 0,028]	-0,069 [-0,222; 0,083]	-0,115 [-0,275; 0,045]	-0,083 [-0,230; 0,065]	-0,122 * [-0,252; 0,008]	-0,097 [-0,219; 0,024]	-0,042 [-0,169; 0,086]	-0,035 [-0,170; 0,099]	-0,024 [-0,185; 0,137]
ERCO	0,003 [-0,105; 0,110]	-0,237 ** [-0,432; -0,042]	-0,089 [-0,285; 0,107]	-0,065 [-0,254; 0,124]	0,004 [-0,159; 0,167]	-0,034 [-0,174; 0,107]	-0,002 [-0,134; 0,129]	0,030 [-0,103; 0,163]	0,031 [-0,104; 0,166]	0,010 [-0,157; 0,177]
ERND	-0,063 [-0,176; 0,050]	-0,177 * [-0,377; 0,024]	-0,108 [-0,307; 0,091]	-0,115 [-0,325; 0,095]	-0,032 [-0,224; 0,160]	-0,076 [-0,222; 0,070]	-0,066 [-0,192; 0,061]	-0,058 [-0,193; 0,077]	-0,046 [-0,195; 0,104]	-0,047 [-0,231; 0,137]
Inc	-0,064 [-0,162; 0,034]	-0,039 [-0,147; 0,069]	0,006 [-0,155; 0,167]	-0,056 [-0,225; 0,112]	0,013 [-0,132; 0,158]	0,001 [-0,126; 0,129]	0,021 [-0,095; 0,137]	-0,033 [-0,134; 0,068]	-0,074 [-0,169; 0,021]	-0,129 *** [-0,209; -0,050]
I	-0,012 [-0,080; 0,055]	-0,001 [-0,079; 0,077]	0,036 [-0,061; 0,133]	0,000 [-0,109; 0,110]	-0,020 [-0,113; 0,073]	-0,030 [-0,119; 0,059]	-0,012 [-0,112; 0,087]	-0,028 [-0,146; 0,090]	-0,060 [-0,176; 0,056]	-0,044 [-0,151; 0,062]
R ²	0,240									
Adj. R ²	0,224									
Num. Obs.	602	602	602	602	602	602	602	602	602	602

Nota: CUrb. = Concentração Urbana; TA = Tamanho em relação ao Ativo; TM = Tamanho em relação aos Membros; AC = Adequação do Capital; NPS = Número de Postos de Serviço; PM = Poupança por Membro; ERS = Efeito Regional (Sul); ERSD = Efeito Regional (Sudeste); ERCO = Efeito Regional (Centro-Oeste); ERND = Efeito Regional (Nordeste); Inc. = Incorporações; I = Idade; *** = significativo a 1%; ** = significativo a 5%; * = significativo a 10%.

Fonte: Elaborada pela Autora.

Tabela 22 – Estimativas para regressão quantílica da eficiência econômica 2017

EE 2017	OLS	Q = 0.1	Q = 0.2	Q = 0.3	Q = 0.4	Q = 0.5	Q = 0.6	Q = 0.7	Q = 0.8	Q = 0.9
(Intercept)	2,743 *** [2,329; 3,157]	1,637 *** [1,209; 2,066]	2,010 *** [1,560; 2,461]	2,345 *** [1,836; 2,853]	2,674 *** [2,147; 3,201]	2,752 *** [2,174; 3,331]	2,957 *** [2,324; 3,589]	3,248 *** [2,504; 3,991]	3,814 *** [3,000; 4,628]	3,544 *** [2,353; 4,734]
CUrb	-0,145 *** [-0,206; -0,084]	-0,113 *** [-0,194; -0,033]	-0,112 *** [-0,182; -0,042]	-0,145 *** [-0,219; -0,072]	-0,160 *** [-0,220; -0,100]	-0,167 *** [-0,234; -0,100]	-0,140 *** [-0,217; -0,063]	-0,181 *** [-0,263; -0,099]	-0,193 *** [-0,270; -0,116]	-0,134 ** [-0,267; -0,002]
TA	0,055 [-0,073; 0,184]	0,040 [-0,091; 0,172]	0,032 [-0,110; 0,174]	-0,008 [-0,192; 0,177]	-0,055 [-0,254; 0,145]	-0,033 [-0,237; 0,171]	-0,002 [-0,196; 0,191]	0,065 [-0,125; 0,255]	0,106 [-0,113; 0,324]	0,134 [-0,204; 0,472]
TM	-0,435 *** [-0,584; -0,286]	-0,172 ** [-0,325; -0,018]	-0,237 *** [-0,411; -0,064]	-0,265 ** [-0,479; -0,050]	-0,288 *** [-0,493; -0,083]	-0,351 *** [-0,554; -0,148]	-0,427 *** [-0,633; -0,220]	-0,620 *** [-0,860; -0,380]	-0,783 *** [-1,024; -0,542]	-0,670 *** [-1,001; -0,340]
AC	-0,273 ** [-0,507; -0,039]	-0,348 *** [-0,576; -0,119]	-0,512 *** [-0,713; -0,311]	-0,503 *** [-0,800; -0,207]	-0,264 [-0,619; 0,092]	-0,137 [-0,503; 0,229]	-0,148 [-0,529; 0,233]	-0,043 [-0,405; 0,320]	-0,048 [-0,409; 0,313]	-0,088 [-0,772; 0,596]
NPS	0,329 *** [0,211; 0,448]	0,082 [-0,036; 0,200]	0,151 ** [0,014; 0,288]	0,213 *** [0,053; 0,373]	0,312 *** [0,141; 0,482]	0,355 *** [0,191; 0,519]	0,332 *** [0,178; 0,485]	0,468 *** [0,285; 0,652]	0,586 *** [0,403; 0,768]	0,421 *** [0,176; 0,667]
PM	-0,001 [-0,001; 0,000]	-0,001 [-0,002; 0,001]	-0,001 [-0,002; 0,000]	-0,001 [-0,002; 0,000]	-0,000 [-0,002; 0,001]	-0,001 [-0,002; 0,001]	-0,000 [-0,001; 0,001]	-0,001 * [-0,002; 0,000]	-0,001 [-0,003; 0,000]	0,001 [-0,003; 0,004]
ERS	-0,274 *** [-0,427; -0,121]	-0,111 [-0,334; 0,113]	-0,203 * [-0,413; 0,008]	-0,156 [-0,350; 0,038]	-0,191 ** [-0,379; -0,002]	-0,185 [-0,412; 0,042]	-0,264 * [-0,543; 0,015]	-0,244 [-0,588; 0,100]	-0,423 ** [-0,823; -0,023]	-0,412 [-1,057; 0,234]
ERSD	-0,077 [-0,228; 0,074]	-0,039 [-0,266; 0,187]	-0,039 [-0,249; 0,172]	-0,026 [-0,216; 0,164]	-0,060 [-0,249; 0,129]	-0,025 [-0,244; 0,195]	-0,085 [-0,355; 0,186]	-0,024 [-0,365; 0,317]	-0,125 [-0,525; 0,275]	-0,033 [-0,683; 0,617]
ERCO	-0,105 [-0,271; 0,061]	0,013 [-0,213; 0,240]	-0,025 [-0,245; 0,194]	-0,028 [-0,242; 0,185]	-0,022 [-0,233; 0,189]	-0,013 [-0,244; 0,218]	-0,095 [-0,378; 0,188]	-0,027 [-0,387; 0,334]	-0,166 [-0,582; 0,250]	-0,186 [-0,821; 0,449]
ERND	0,032 [-0,138; 0,202]	-0,022 [-0,314; 0,269]	0,007 [-0,260; 0,275]	0,101 [-0,142; 0,343]	0,057 [-0,187; 0,300]	0,120 [-0,152; 0,392]	0,098 [-0,201; 0,398]	0,117 [-0,241; 0,474]	-0,037 [-0,439; 0,365]	-0,035 [-0,697; 0,627]
Inc	-0,032 [-0,145; 0,081]	0,074 [-0,029; 0,177]	0,003 [-0,137; 0,142]	0,059 [-0,063; 0,182]	-0,006 [-0,108; 0,097]	-0,014 [-0,110; 0,082]	-0,021 [-0,127; 0,085]	-0,094 [-0,230; 0,041]	-0,091 [-0,223; 0,041]	-0,066 [-0,303; 0,171]
I	0,048 [-0,041; 0,137]	0,034 [-0,094; 0,162]	0,061 [-0,035; 0,157]	0,045 [-0,048; 0,137]	0,024 [-0,063; 0,110]	0,041 [-0,053; 0,135]	0,085 [-0,026; 0,196]	0,095 [-0,043; 0,234]	0,073 [-0,095; 0,241]	-0,034 [-0,230; 0,162]
R ²	0,236									
Adj. R ²	0,220									
Num. Obs.	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590

Nota: CUrb. = Concentração Urbana; TA = Tamanho em relação ao Ativo; TM = Tamanho em relação aos Membros; AC = Adequação do Capital; NPS = Número de Postos de Serviço; PM = Poupança por Membro; ERS = Efeito Regional (Sul); ERSD = Efeito Regional (Sudeste); ERCO = Efeito Regional (Centro-Oeste); ERND = Efeito Regional (Nordeste); Inc. = Incorporações; I = Idade; *** = significativo a 1%; ** = significativo a 5%; * = significativo a 10%.

Fonte: Elaborada pela Autora.

Fonte: Elaborada pela Autora.

Em síntese, nesta subseção observou-se a eficiência econômica, verificando que poucas cooperativas atingiram a eficiência útil total, porém muitas estão próximas a ela. Também, constatou-se uma redução da eficiência econômica de 2016 para 2017, de 63% das cooperativas de crédito. Ainda, com relação aos fatores ambientais, afetam positivamente a eficiência econômica a concentração urbana; tamanho, com relação ao número de membros; adequação do capital, controle do efeito regional das regiões Sul, Sudeste, Centro-oeste e Nordeste; e as incorporações. E de forma negativa é o tamanho, medido pelos ativos, e o número de postos de serviço. Assim, parte-se para analisar a eficiência socioeconômica.

4.3 EFICIÊNCIA SOCIOECONÔMICA E SEUS DETERMINANTES

Estimou-se a eficiência socioeconômica das cooperativas de crédito para os anos de 2016 e 2017, com 602 e 590 observações respectivamente, expressos de modo condensado na Tabela 24, que evidencia inicialmente a eficiência estimada original ($\hat{\delta}$), os vieses de correção, e os desvios padrão ($\hat{\sigma}$) estimados através de replicações de *bootstrap* para cada observação. A quinta coluna refere-se ao teste para avaliar se a correção de viés pode aumentar o erro médio quadrático. A sexta coluna mostra a eficiência estimativa corrigida, enquanto as duas últimas colunas fornecem os limites de confiança estimados de 95%. Os resultados foram produzidos usando réplicas de *bootstrap* $B = 2000$.

Inicialmente se apuro que dentre as 602 DMUs observadas no ano de 2016, 171 cooperativas de crédito manifestaram-se totalmente eficientes socioeconomicamente, como indicado na segunda coluna. De modo geral, as cooperativas expressaram uma eficiência estimada média de 1,26, atingindo valores entre 1 e 2,12. Já, no ano de 2017, dentre as 590 DMUs analisadas, observou-se um nível de eficiência médio de 1,33, assumindo o valor mínimo de 1 e máximo de 3,22, dentre as quais 148 foram totalmente eficientes. Destaca-se que, em ambos os períodos, mais de 25% das cooperativas de crédito foram originalmente eficientes em seus aspectos socioeconômicos.

Considerando-se a natureza estocástica do problema de estimação usando o método *bootstrap*, uma visão adicional foi obtida. A Tabela 24, revela que os vieses estimados são negativos, e em muitos casos bastantes grandes. Os desvios padrões estimados, por outro lado, são frequentemente muito pequenos. A partir dos valores calculados de r_i , verifica-se a robustez dos resultados do algoritmo de *bootstrap*, que segundo seus pressupostos tem de apresentar um valor maior que 1, como ocorre nas observações da eficiência socioeconômica.

Tabela 24 – Estimativas da eficiência socioeconômica (2016-2017)

2016							
n = 602 DMUs	Eficiência Estimada ($\hat{\delta}$)	Viés	$\hat{\sigma}$	r_i	Efi. Est. Corrigida ($\hat{\hat{\delta}}$)	Intervalo de Confiança ($\hat{\delta}$)	
Média	1,26	-0,07	0,002	6.768,05	1,33	1,27	1,40
Desv. Pad.	0,25	0,04	0,003	17.633,05	0,26	0,26	0,27
Mínimo	1,00	-0,19	0,000006	30,91	1,00	1,00	1,01
Máximo	2,12	-0,003	0,019	136.658,79	2,25	2,13	2,37
Curtose	-0,32	1,12	14,44	26,89	-0,23	-0,33	-0,15
Assimetria	0,75	-0,84	3,58	4,96	0,74	0,74	0,68
DMUs totalmente eficientes	171				11	113	
DMUs totalmente eficientes (%)	28,41				1,83	18,77	
2017							
n = 590 DMUs	Eficiência Estimada ($\hat{\delta}$)	Viés	$\hat{\sigma}$	r_i	Efi. Est. Corrigida ($\hat{\hat{\delta}}$)	Intervalo de Confiança ($\hat{\delta}$)	
Média	1,33	-0,09	0,002	3.626,18	1,42	1,34	1,50
Desv. Pad.	0,34	0,04	0,003	8.593,35	0,36	0,34	0,38
Mínimo	1,00	-0,29	0,00001	28,27	1,00	1,00	1,01
Máximo	3,22	-0,005	0,02	65.683,93	3,51	3,24	3,72
Curtose	2,53	0,89	12,17	26,34	3,01	2,50	3,23
Assimetria	1,31	-0,68	3,12	4,95	1,39	1,30	1,39
DMUs totalmente eficientes	148				1	62	
DMUs totalmente eficientes (%)	25,08				0,17	10,51	

Fonte: Elaborada pela Autora.

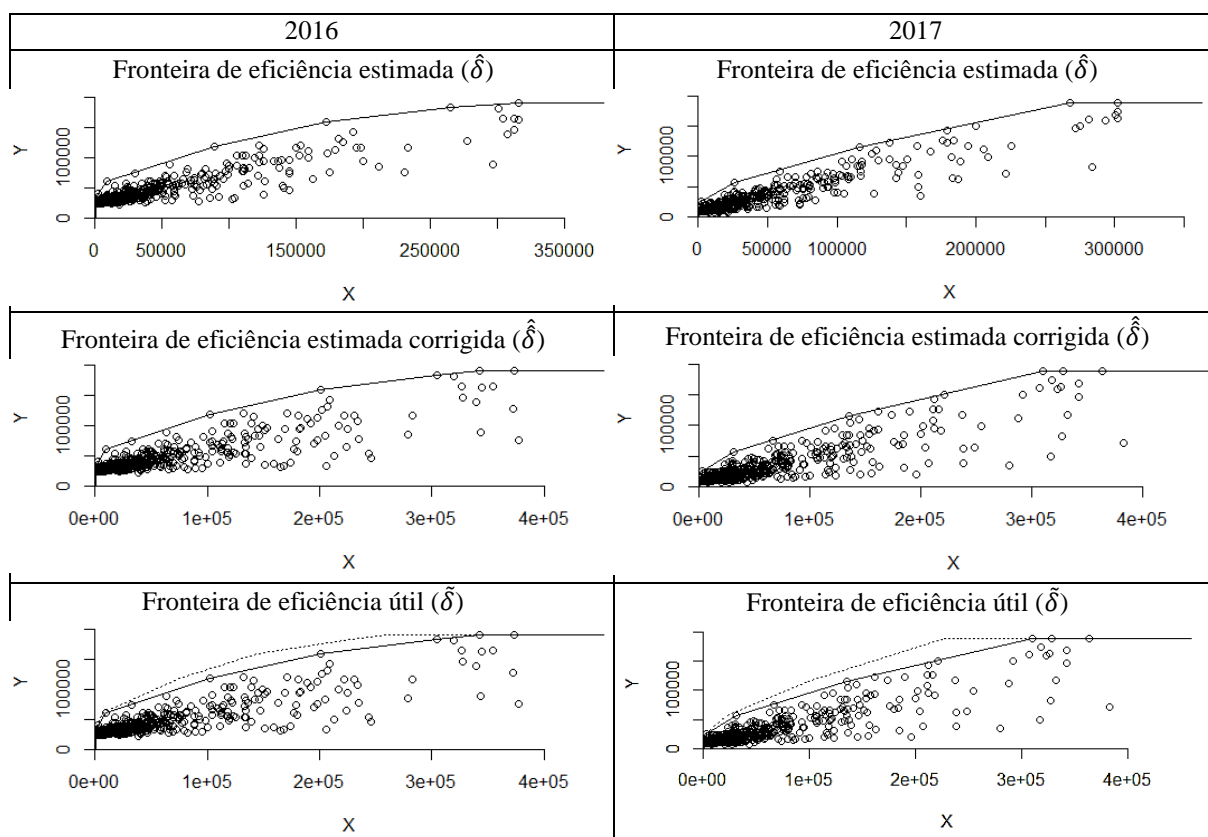
A eficiência estimada original ($\hat{\delta}$), no ano de 2016 indica que as cooperativas de crédito são eficiente em média a 1,26, porém corrigida pelo viés médio negativo de 0,07, a eficiência estimada corrigida ($\hat{\hat{\delta}}$) assume o valor de 1,33. Interpretando-se que com as mesmas entradas poderiam ter sido produzidas 33% mais saídas socioeconômica em média, sob uma estimativa de 95% de intervalo de confiança, a maximização das saídas deva ocorrer entre 27% a 40%, para atingir a eficiência socioeconômica estimada corrigida média.

Com uma eficiência estimada média de 1,33, o ano de 2017 aponta valores próximos aos de 2016. Corrigindo pelo viés médio de 0,09, atingindo a eficiência estimada corrigida ($\hat{\hat{\delta}}$) de 1,42. Evidenciando assim a necessidade média de maximização das saídas socioeconômicas das cooperativas de crédito de 42% para atingir a eficiência, com um intervalo de confiança de 95%, indicando que em média a maximização das saídas deva ocorrer entre 34% 50% para atingir a eficiência socioeconômica das cooperativas de crédito.

Dentre os valores mínimos e máximos do intervalo de confiança, estabelece-se como eficiência útil ($\tilde{\delta}$) a coluna dos valores mínimos. Assim, assumindo que dentre as 602 cooperativas de crédito analisadas no ano de 2016, 113 atingiram a eficiência socioeconômica útil. Já para o ano de 2017, das 590 observações, 62 atingiram a eficiência socioeconômica útil. De modo geral, mais de 10% das cooperativas analisadas atingiram o nível total de eficiência útil socioeconômica.

Objetivando mostrar as diferenças nos níveis de eficiência atingidos por cada DMU, com relação a eficiência estimada ($\hat{\delta}$), eficiência estimada corrigida ($\hat{\delta}^c$) e a eficiência útil ($\tilde{\delta}$), elaborou-se a Figura 13. Assim, observa-se na $\hat{\delta}$ uma concentração de cooperativas com baixo nível de consumo de insumos (X), com um baixo nível de produção (Y). Tal comportamento é acentuado após a correção de viés para $\hat{\delta}^c$ e $\tilde{\delta}$. Ainda, destaca-se que da $\hat{\delta}^c$ para $\tilde{\delta}$, a alteração decorre de um deslocamento na fronteira de eficiência evidenciada por uma linha pontilhada. Deste modo, a eficiência útil ($\tilde{\delta}$) aponta os níveis de eficiência máximo que as DMUs podem atingir, após a correção de viés, dentro do intervalo de confiança de 95%.

Figura 13 – Fronteira de eficiência socioeconômica estimada, corrigida e útil (2016-2017)

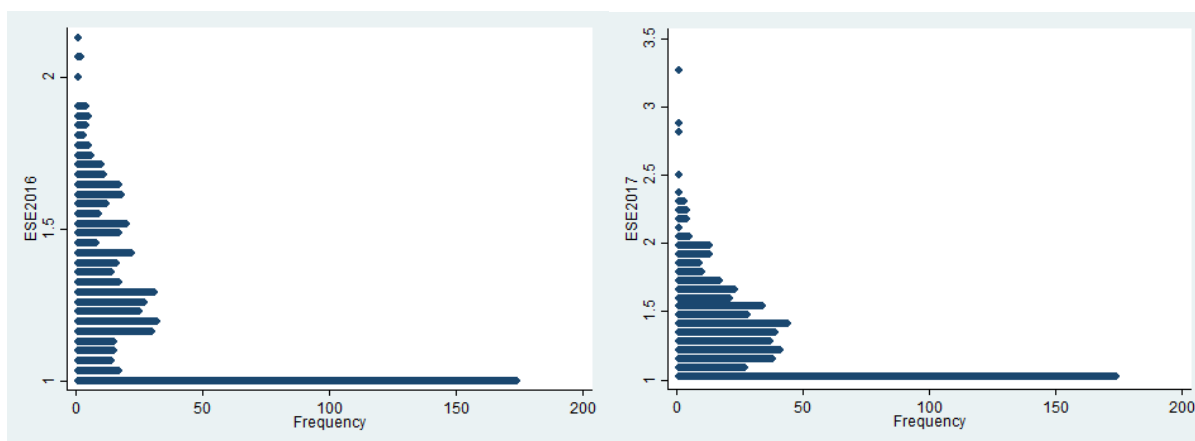


Fonte: Elaborada pela Autora.

Para visualizar a distribuição dos níveis de eficiência socioeconômica útil, elaborou-se a Figura 14, que passa a complementar os dados resumidos na Tabela 24. De modo geral, tanto para o ano de 2016 quanto para 2017, a maioria das DMUs distribuem-se em estimativas de eficiência socioeconômica entre 1 e 2, somente algumas observações assumem valores maiores, próximos de 3,5 e 2,5, mais distantes da eficiência. Destaca-se que no ano de 2016, 180 DMUs atingiram valores de eficiência entre 1 e 1,03, dentre as quais 113 foram totalmente eficientes. Já no ano de 2017, 173 DMUs atingiram eficiências entre 1 e 1,05, dentre as quais 62 atingiram a eficiência total.

A Figura 14 não revela uma distribuição normal da eficiência socioeconômica útil das cooperativas de crédito, assim como os altos valores de assimetria e curtose na Tabela 24.

Figura 14 – Distribuição das DMUs pelos níveis de eficiência socioeconômica



Fonte: Elaborada pela Autora.

Dentre as observações de 2016 e 2017, 561 cooperativas de crédito tiveram suas eficiências calculadas em ambos os anos. Visando compreender a evolução da eficiência socioeconômica útil, realizou-se uma associação entre as eficiências atingidas em cada ano, revelando que cerca de 31% dessas melhoraram sua eficiência útil, deslocando seu escore para valores mais próximos a 1. No entanto a maioria das cooperativas apresentaram um efeito negativo em sua eficiência distanciando seu score de 1.

Em uma comparação entre a eficiência socioeconômica para com a social e econômica, verifica-se um número maior de DMUs socialmente e socioeconomicamente eficientes. Já com relação ao distanciamento entre as DMUs eficientes e ineficientes, verifica-se uma aproximação maior nas eficiências econômica e socioeconômica em comparação a social. Ou seja, na

eficiência socioeconômica grande parte das DMUs atingiram a eficiência útil, e de modo geral os níveis de ineficiência não foram elevados em demasia.

No intuito de evidenciar as características das cooperativas que atingiram as melhores práticas, elaborou-se a Tabela 25, a qual apresenta a distribuição de todas cooperativas estudadas e das que atingiram a eficiência socioeconômica, pelos sistemas cooperativos (os quais foram identificados na razão social das cooperativas), pelas regiões brasileiras e pelos estados.

Assim, pode-se observar que 19% e 11% das cooperativas estudadas atingiram a eficiência social, respectivamente nos anos de 2016 e 2017. Tendo o sistema Sicoob e o sistema Sicredi se mantido abaixo deste percentual geral, já Unicred e Uniprime não obtiveram nenhuma cooperativa eficiente, e outros sistemas atingiram percentuais acima da média geral.

Com relação as regiões, destaca-se a Sul, com um percentual acima da média, de 29% e 15% das observações eficientes, respectivamente nos anos de 2016 e 2017. Por fim, dentre os estados, os que apresentaram um percentual superior ao geral foram Santa Catarina, Rio Grande do Sul, Paraná e Minas Gerais, e diversos estados não a apresentaram observações eficientes.

Tabela 25 – Características das cooperativas socioeconomicamente eficientes

	2016		2017	
	Observações	Eficientes	Observações	Eficientes
Total	602	113 19%	590	62 11%
Sicoob	228	36 16%	243	21 9%
Sicredi	107	8 7%	110	2 2%
Unicred	22	0 0%		
Uniprime	7	0 0%		
OUTROS	238	69 29%	237	39 16%
Centro-Oeste	60	6 10%	61	2 3%
Nordeste	48	1 2%	50	1 2%
Norte	24	2 8%	23	2 9%
Sudeste	208	29 14%	210	20 10%
Sul	262	75 29%	246	37 15%
AC	1	0 0%	1	0 0%
AL	4	0 0%	4	0 0%
AM	2	0 0%	2	0 0%
AP	1	0 0%	1	0 0%
BA	20	1 5%	19	1 5%
CE	1	0 0%	3	0 0%
DF	10	1 10%	11	0 0%
ES	15	1 7%	13	0 0%
GO	26	4 15%	26	2 8%
MA	4	0 0%	5	0 0%
MG	124	26 21%	124	18 15%
MS	8	0 0%	8	0 0%
MT	16	1 6%	16	0 0%
PA	4	0 0%	5	0 0%

PB	10	0	0%	9	0	0%
PE	6	0	0%	5	0	0%
PI	1	0	0%	2	0	0%
PR	83	18	22%	75	3	4%
RJ	18	2	11%	17	2	12%
RN	2	0	0%	3	0	0%
RO	15	2	13%	14	2	14%
RS	82	22	27%	78	10	13%
SC	97	35	36%	93	24	26%
SP	51	0	0%	56	0	0%
TO	1	0	0%			

Fonte: Elaborada pela Autora.

Apresentado os achados referente a eficiência socioeconômica, na sequência se procedeu à avaliação dos fatores associados aos níveis de eficiência e a relação as variáveis consideradas exógenas ou que não são passíveis de serem modificadas pela administração em um curto espaço de tempo.

Na Tabela 26 referente ao ano de 2016 e na Tabela 27 referente ao ano de 2017, são apresentados os dados referentes a regressão OLS e quantílica, de modo que as análises voltam-se para os dados da regressão quantílica, e a OLS é apresentada apenas para possíveis contrapontos não sendo um modelo robusto para realizar inferências uma vez que nos testes de robustez do modelo não rejeita a heterocedasticidade e não aceita a normalidade dos dados.

Inicialmente, destaca-se que a variável concentração urbana revela um efeito positivo sobre a eficiência socioeconômica, visto que relaciona-se negativamente com a ineficiência. Seu efeito é significativo em todos os quantis, assumindo um efeito maior nas cooperativas menos eficientes. Tal achado corrobora com Fortin e Leclerc (2011), de modo que conforme aumenta com o tamanho das aglomerações, aumentam também o número de concorrentes, com a pressão do aumento da concorrência aumenta o nível de eficiência socioeconômica necessária.

Com relação a variável tamanho medida pelo ativo, verificou-se um impacto negativo sobre a eficiência socioeconômica, deste modo quanto maior a cooperativa de crédito em relação a seus ativos menor sua eficiência socioeconômica. Tal dependência se mostrou significativa somente no segundo quantil de 2017, opondo-se aos resultados de Campillo e Santos (2017) e de Fortin e Leclerc (2011).

Já o tamanho, medido pelo número de membros, revela-se positivo sobre a eficiência socioeconômica. Sendo significativo em alguns quantis no ano de 2017, com um impacto maior sobre as cooperativas menos eficientes. Tal relação se justifica visto que as maiores entidades financeiras tem mais possibilidades para maximizar os resultados em relação à fronteira da produção ideal (CAMPILLO; SANTOS, 2017). Bem como, pode-se destacar que as

cooperativas enquanto organizações de pessoas, quanto maior o número de membros maior são suas possibilidades de atingir seus fins socioeconômicos.

Ainda, a partir da aplicação do teste de Wald foi possível rejeitar a hipótese nula, a um nível de significância de 1%, de que os efeitos são homogêneos na distribuição condicional, ou seja, pode-se afirmar com um seu grau de significância estatística que os coeficientes de inclinação de cada quantil são significativamente diferentes para todas as variáveis explicativas. Portanto a regressão quantílica é adequada para representar a relação entre as variáveis explicativas e o índice de eficiência socioeconômica das cooperativas.

Tabela 26 – Estimativas para regressão quantílica da eficiência socioeconômica 2016

ESE2016	OLS	Q = 0.1	Q = 0.2	Q = 0.3	Q = 0.4	Q = 0.5	Q = 0.6	Q = 0.7	Q = 0.8	Q = 0.9
(Intercept)	1,706 *** [1,482; 1,930]	1,034 *** [0,859; 1,210]	1,317 *** [1,136; 1,498]	1,462 *** [1,278; 1,646]	1,556 *** [1,349; 1,763]	1,601 *** [1,355; 1,848]	1,698 *** [1,399; 1,996]	1,749 *** [1,358; 2,140]	1,890 *** [1,471; 2,309]	1,874 *** [1,509; 2,238]
CUrb	-0,293 *** [-0,329; -0,258]	-0,039 [-0,088; 0,011]	-0,161 *** [-0,226; -0,096]	-0,250 *** [-0,300; -0,199]	-0,311 *** [-0,359; -0,262]	-0,332 *** [-0,380; -0,285]	-0,352 *** [-0,407; -0,297]	-0,396 *** [-0,463; -0,329]	-0,395 *** [-0,462; -0,328]	-0,373 *** [-0,437; -0,310]
TA	0,036 [-0,039; 0,110]	0,017 [-0,023; 0,057]	0,040 [-0,020; 0,099]	0,043 [-0,036; 0,122]	0,005 [-0,080; 0,089]	0,028 [-0,054; 0,111]	0,023 [-0,065; 0,110]	-0,001 [-0,112; 0,110]	0,006 [-0,118; 0,130]	0,055 [-0,086; 0,196]
TM	-0,109 ** [-0,200; -0,018]	-0,018 [-0,071; 0,035]	-0,049 [-0,141; 0,043]	-0,072 [-0,177; 0,034]	-0,024 [-0,147; 0,099]	-0,059 [-0,179; 0,061]	-0,067 [-0,197; 0,062]	-0,035 [-0,194; 0,124]	-0,038 [-0,206; 0,129]	-0,104 [-0,326; 0,118]
AC	-0,362 *** [-0,485; -0,240]	-0,047 [-0,144; 0,050]	-0,216 *** [-0,338; -0,093]	-0,367 *** [-0,495; -0,239]	-0,413 *** [-0,574; -0,253]	-0,425 *** [-0,590; -0,259]	-0,480 *** [-0,671; -0,290]	-0,493 *** [-0,748; -0,237]	-0,412 *** [-0,695; -0,130]	-0,312 ** [-0,552; -0,072]
NPS	0,171 *** [0,103; 0,238]	0,002 [-0,025; 0,030]	0,040 [-0,023; 0,103]	0,115 *** [0,057; 0,174]	0,127 *** [0,058; 0,196]	0,182 *** [0,104; 0,260]	0,189 *** [0,109; 0,270]	0,198 *** [0,099; 0,297]	0,247 *** [0,124; 0,370]	0,228 *** [0,116; 0,340]
PM	-0,001 *** [-0,001; -0,000]	-0,000 [-0,000; 0,000]	-0,000 ** [-0,001; -0,000]	-0,001 *** [-0,001; -0,000]	-0,001 ** [-0,001; -0,000]	-0,001 *** [-0,001; -0,000]	-0,001 *** [-0,001; -0,000]	-0,001 [-0,001; 0,000]	-0,001 ** [-0,002; -0,000]	-0,001 * [-0,002; 0,000]
ERS	-0,170 *** [-0,258; -0,082]	-0,011 [-0,168; 0,147]	-0,165 *** [-0,284; -0,047]	-0,160 *** [-0,252; -0,068]	-0,166 *** [-0,262; -0,071]	-0,157 *** [-0,270; -0,044]	-0,176 ** [-0,320; -0,031]	-0,142 [-0,334; 0,051]	-0,294 *** [-0,479; -0,110]	-0,190 *** [-0,321; -0,059]
ERSD	-0,064 [-0,152; 0,023]	-0,006 [-0,164; 0,151]	-0,132 ** [-0,261; -0,003]	-0,080 [-0,176; 0,016]	-0,086 * [-0,185; 0,012]	-0,057 [-0,167; 0,052]	-0,056 [-0,198; 0,085]	-0,012 [-0,204; 0,180]	-0,127 [-0,311; 0,058]	-0,030 [-0,154; 0,095]
ERCO	-0,022 [-0,118; 0,073]	-0,001 [-0,162; 0,160]	-0,110 [-0,246; 0,026]	-0,056 [-0,149; 0,036]	-0,062 [-0,172; 0,048]	-0,019 [-0,152; 0,115]	0,017 [-0,153; 0,187]	0,068 [-0,140; 0,275]	-0,024 [-0,218; 0,170]	0,001 [-0,146; 0,148]
ERND	-0,034 [-0,135; 0,066]	0,003 [-0,181; 0,188]	-0,113 [-0,259; 0,034]	-0,051 [-0,225; 0,122]	0,020 [-0,140; 0,180]	0,053 [-0,083; 0,189]	0,021 [-0,122; 0,163]	0,011 [-0,190; 0,212]	-0,097 [-0,302; 0,108]	-0,043 [-0,178; 0,093]
Inc	-0,032 [-0,120; 0,055]	-0,001 [-0,069; 0,067]	-0,003 [-0,120; 0,114]	-0,012 [-0,109; 0,084]	0,013 [-0,085; 0,112]	0,016 [-0,084; 0,115]	0,019 [-0,102; 0,140]	0,063 [-0,060; 0,186]	0,021 [-0,092; 0,134]	-0,073 [-0,178; 0,032]
I	-0,001 [-0,061; 0,059]	0,000 [-0,022; 0,022]	-0,000 [-0,042; 0,041]	-0,013 [-0,064; 0,038]	0,008 [-0,053; 0,069]	-0,024 [-0,086; 0,039]	-0,005 [-0,077; 0,068]	-0,008 [-0,101; 0,084]	-0,015 [-0,131; 0,100]	-0,033 [-0,132; 0,065]
R ²	0,411									
Adj. R ²	0,399									
Num. Obs.	602	602	602	602	602	602	602	602	602	602

Nota: CUrb. = Concentração Urbana; TA = Tamanho em relação ao Ativo; TM = Tamanho em relação aos Membros; AC = Adequação do Capital; NPS = Número de Postos de Serviço; PM = Poupança por Membro; ERS = Efeito Regional (Sul); ERSD = Efeito Regional (Sudeste); ERCO = Efeito Regional (Centro-Oeste); ERND = Efeito Regional (Nordeste); Inc. = Incorporações; I = Idade; *** = significativo a 1%; ** = significativo a 5%; * = significativo a 10%.

Fonte: Elaborada pela Autora.

Tabela 27 – Estimativas para regressão quantílica da eficiência socioeconômica 2017

EG2017	OLS	Q = 0.1	Q = 0.2	Q = 0.3	Q = 0.4	Q = 0.5	Q = 0.6	Q = 0.7	Q = 0.8	Q = 0.9
(Intercept)	2,164 *** [1,829; 2,499]	1,077 *** [0,907; 1,247]	1,384 *** [1,103; 1,665]	1,551 *** [1,227; 1,875]	1,984 *** [1,595; 2,374]	2,201 *** [1,771; 2,631]	2,181 *** [1,665; 2,698]	2,170 *** [1,550; 2,789]	2,340 *** 1,646; 3,034]	2,361 *** [1,462; 3,261]
CUrb	-0,359 *** [-0,408; -0,309]	-0,063 * [-0,127; 0,001]	-0,217 *** [-0,281; -0,154]	-0,272 *** [-0,333; -0,210]	-0,337 *** [-0,392; -0,281]	-0,373 *** [-0,433; -0,313]	-0,389 *** [-0,456; -0,323]	-0,415 *** [-0,491; -0,340]	-0,468 *** -0,559; -0,378]	-0,584 *** [-0,701; -0,467]
TA	0,008 [-0,096; 0,112]	0,029 [-0,016; 0,073]	0,074 * [-0,010; 0,157]	0,045 [-0,062; 0,153]	-0,011 [-0,138; 0,117]	-0,045 [-0,166; 0,077]	-0,037 [-0,176; 0,102]	0,015 [-0,148; 0,177]	0,100 -0,103; 0,304]	0,175 [-0,063; 0,413]
TM	-0,187 *** [-0,307; -0,067]	-0,039 [-0,108; 0,029]	-0,137 ** [-0,257; -0,017]	-0,126 * [-0,273; 0,021]	-0,113 [-0,260; 0,034]	-0,129 [-0,286; 0,027]	-0,146 [-0,344; 0,052]	-0,224 * [-0,452; 0,005]	-0,320 ** -0,579; -0,062]	-0,306 * [-0,632; 0,020]
AC	-0,358 *** [-0,547; -0,169]	-0,076 [-0,191; 0,038]	-0,316 *** [-0,479; -0,154]	-0,404 *** [-0,594; -0,213]	-0,448 *** [-0,694; -0,201]	-0,349 ** [-0,655; -0,044]	-0,197 [-0,551; 0,157]	-0,046 [-0,367; 0,275]	-0,139 -0,442; 0,165]	-0,358 * [-0,781; 0,066]
NPS	0,229 *** [0,133; 0,325]	0,021 [-0,041; 0,083]	0,121 ** [0,026; 0,216]	0,157 *** [0,075; 0,239]	0,192 *** [0,106; 0,277]	0,252 *** [0,140; 0,364]	0,271 *** [0,137; 0,405]	0,314 *** [0,164; 0,464]	0,311 *** 0,145; 0,476]	0,218 [-0,055; 0,491]
PM	-0,001 *** [-0,002; -0,000]	-0,000 [-0,001; 0,000]	-0,001 *** [-0,002; -0,001]	-0,001 *** [-0,002; -0,000]	-0,001 ** [-0,002; -0,000]	-0,001 ** [-0,002; -0,000]	-0,001 ** [-0,001; -0,000]	-0,001 * [-0,002; 0,000]	-0,001 ** -0,002; -0,000]	-0,002 ** [-0,003; -0,000]
ERS	-0,198 *** [-0,321; -0,074]	-0,015 [-0,114; 0,083]	-0,058 [-0,228; 0,111]	-0,072 [-0,275; 0,131]	-0,233 *** [-0,408; -0,058]	-0,206 ** [-0,364; -0,049]	-0,165 * [-0,348; 0,018]	-0,117 [-0,374; 0,140]	-0,288 * -0,620; 0,045]	-0,282 [-0,812; 0,247]
ERSD	-0,060 [-0,182; 0,062]	-0,009 [-0,110; 0,091]	0,006 [-0,167; 0,179]	0,013 [-0,194; 0,220]	-0,127 [-0,303; 0,048]	-0,099 [-0,251; 0,052]	-0,041 [-0,218; 0,136]	0,045 [-0,213; 0,303]	-0,095 -0,429; 0,239]	-0,107 [-0,629; 0,414]
ERCO	-0,126 * [-0,260; 0,008]	-0,006 [-0,105; 0,094]	-0,019 [-0,192; 0,155]	0,019 [-0,193; 0,231]	-0,154 * [-0,334; 0,026]	-0,152 ** [-0,313; 0,008]	-0,133 [-0,325; 0,059]	-0,055 [-0,330; 0,219]	-0,183 [-0,530; 0,163]	-0,285 [-0,850; 0,279]
ERND	0,036 [-0,101; 0,174]	0,012 [-0,159; 0,183]	0,081 [-0,136; 0,298]	0,191 [-0,051; 0,434]	0,009 [-0,182; 0,199]	0,014 [-0,158; 0,187]	0,082 [-0,126; 0,290]	0,169 [-0,104; 0,441]	0,002 [-0,339; 0,342]	-0,054 [-0,609; 0,500]
Inc	-0,002 [-0,094; 0,089]	-0,005 [-0,036; 0,026]	-0,012 [-0,097; 0,073]	0,031 [-0,052; 0,115]	0,045 [-0,021; 0,111]	0,009 [-0,065; 0,084]	0,009 [-0,086; 0,103]	0,025 [-0,085; 0,134]	0,011 [-0,105; 0,128]	-0,108 [-0,238; 0,023]
I	0,025 [-0,047; 0,097]	-0,003 [-0,020; 0,014]	-0,015 [-0,055; 0,025]	-0,000 [-0,044; 0,043]	0,025 [-0,019; 0,070]	0,028 [-0,023; 0,078]	0,039 [-0,034; 0,111]	0,011 [-0,106; 0,129]	0,050 [-0,101; 0,201]	-0,026 [-0,200; 0,148]
R ²	0,365									
Adj. R ²	0,352									
Num. Obs.	590	590	590	590	590	590	590	590	590	590

Nota: CUrb. = Concentração Urbana; TA = Tamanho em relação ao Ativo; TM = Tamanho em relação aos Membros; AC = Adequação do Capital; NPS = Número de Postos de Serviço; PM = Poupança por Membro; ERS = Efeito Regional (Sul); ERS D = Efeito Regional (Sudeste); ER CO = Efeito Regional (Centro-Oeste); ER ND = Efeito Regional (Nordeste); Inc. = Incorporações; I = Idade; *** = significativo a 1%; ** = significativo a 5%; * = significativo a 10%.

Fonte: Elaborada pela Autora.

A variável adequação do capital afeta positivamente a eficiência socioeconômica, assumindo valores significativos em diferentes quantis nos anos de 2016 e 2017. Assim, corrobora com os achados de Fortin e Leclerc (2011), e Campillo e Santos (2017), que justificam esta associação em detrimento das cooperativas de crédito, com melhor adequação do capital, reduzirem seu risco financeiro, assim transmite uma maior segurança aos seus investidores e clientes.

A poupança por membro revela uma influência positiva com relação a eficiência socioeconômica, corroborando com os achados de Fortin e Leclerc (2011), que afirmam que em um determinado nível de ativos, é mais barato operar atendendo a um número menor de membros.

Já o número de postos de serviço afeta negativamente a eficiência socioeconômica, sob valores não muito expressivos, porém significativos na maioria dos quantis. Opondo-se aos resultados de Campillo e Santos (2017), e corroborando com Fortin e Leclerc (2011) que explicam esta influência ocorre, devido ao aumento na complexidade da organização.

Com relação as variáveis de controle do efeito regional, verificou-se que as regiões Sul e Sudeste apresentam um efeito positivo sobre a eficiência socioeconômica, assumindo valores significativo em alguns quantis. Já com relação as regiões Centro-oeste e Nordeste, alternam entre valores positivos e negativos pelos quantis, sem valores significativos. A região Norte apresentou problemas de colinearidade, sendo removida dos modelos de regressão.

Por fim, a idade das cooperativas de crédito e incorporações, ambas alternam entre valores positivos e negativos dentre os quantis, sem uma regularidade, e sem valores significativos. Assim, inviabilizando fazer inferências sobre elas.

Em síntese, com relação a eficiência socioeconômica verificou-se que mais de 10% das cooperativas analisadas atingiram o nível total de eficiência útil. No entanto 69% das cooperativas reduziram sua eficiência, de 2016 para 2017. Ainda, quanto aos fatores ambientais que afetam a eficiência socioeconômica, de modo positivo foram: a concentração urbana; o tamanho, medido pelo número de membros; adequação do capital; poupança por membro; o controle do efeito regional das regiões Sul e Sudeste. E de modo negativo foram o tamanho, em relação ao ativo, e o número de postos de serviço. Encerrando-se assim a avaliação da eficiência socioeconômica e partindo para discussão referentes as associações entre os aspectos sociais, econômicos e socioeconômicos levantados até este ponto.

4.4 RELAÇÃO DOS DIFERENTES TIPOS DE EFICIÊNCIA

Autores como Santos, Pache e Birkholz (2015), discutem os modelos de negócio social, compreendidos como híbridos, em vista de seu objetivo de maximizar o impacto social, assim como as empresas tradicionais visam maximizar a captura de valor. Constituindo-se em organizações comerciais com uma missão social, que desempenham um papel cada vez mais importante no capitalismo moderno, abordando falhas de mercado e domínios de negligência do governo.

As cooperativas de crédito apresentam esta aspecto híbrido em seu modelo de negócio, devendo manter um equilíbrio entre seus fins econômicos e sociais de modo que estes possam alavancar um ao outro. Neste sentido realizou-se uma análise para verificar se as eficiências social, econômica e socioeconômica, desta organizações, estão correlacionadas.

Verificou-se uma relação positiva significativa entre os três tipos de eficiência, conforme evidenciado na Tabela 28, o que reforça que os aspectos sociais e econômicos são complementares nestas organizações e não opostos. Porém, destaca-se ainda que a relação positiva entre a eficiência social e econômica, é significativa mais de baixa correlação, o que pode indicar a necessidade de um alinhamento maior entre os fins sociais e econômicos dessas organizações.

Tais achados vão ao encontro com os de Amersdorffer et al. (2015) que verificou que as instituições de microcrédito com desempenho financeiro sólido podem alcançar uma classificação mais alta na saída social.

Tabela 28 – Correlação das eficiências

	2016		2017	
	$\tilde{\delta}_i^S$	$\tilde{\delta}_i^E$	$\tilde{\delta}_i^S$	$\tilde{\delta}_i^E$
$\tilde{\delta}_i^S$	1		1	
$\tilde{\delta}_i^E$	0,138 *** [0,058; 0,215]	1	0,085 ** [0,004; 0,165]	1
$\tilde{\delta}_i^{SE}$	0,379 *** [0,308; 0,445]	0,796 *** [0,765; 0,823]	0,309 *** [0,234; 0,380]	0,767 *** [0,732; 0,798]

Nota: $\tilde{\delta}_i^S$ = eficiência social; $\tilde{\delta}_i^E$ = eficiência econômica; $\tilde{\delta}_i^{SE}$ = eficiência socioeconômica; *** = significativo a 1%; ** = significativo a 5%;

Fonte: Elaborada pela Autora.

Já a correlação entre a eficiência socioeconômica e as eficiências sociais e econômicas revelam uma correlação maior com os aspectos econômicos, no entanto tal relação pode ser

decorrente da composição da eficiência socioeconômica, com três *outputs* econômicos e dois sociais.

Assim encerra-se esta seção dos resultados, e parte-se para a última seção onde são apresentadas as conclusões do estudo.

5 CONCLUSÃO

A partir do objetivo de analisar a eficiência das cooperativas de crédito brasileiras, assim como seus principais determinantes, nos anos de 2016 e 2017, observou-se o comportamento de 602 e 590 cooperativas de crédito brasileiras, por meio dos modelos de SDEA e regressão quantílica, verificando-se achados importantes para a literatura, principalmente no sentido de iniciar esta discussão no Brasil.

De modo geral, faz-se necessário ressaltar que este estudo traz contribuições para o debate da eficiência social e socioeconômica, principalmente a nível de Brasil, em vista de ser o primeiro trabalho desenvolvido sobre esta temática. Ainda, para realizar o debate da eficiência das cooperativas de crédito, propôs-se a utilização de um método pouco explorado nos estudos, da SDEA e da Regressão Quantílica.

Com relação ao percentual de cooperativas de crédito eficientes com relação os aspectos sociais e socioeconômicos os resultados apontam que mais de 10% das cooperativas analisadas alcançaram a eficiência útil. Já com relação a eficiência econômica dentre as 602 cooperativas de crédito analisadas no ano de 2016, somente 5 atingiram a eficiência econômica útil, e no ano de 2017, das 590 observações, nenhuma chegou à atingir tal eficiência

Assim, verificou-se um número maior de DMUs socialmente e socioeconomicamente eficientes. Já com relação ao distanciamento entre as DMUs eficientes e ineficientes, verifica-se uma aproximação maior nas eficiências econômica e socioeconômica em comparação a social. Ou seja, na eficiência socioeconômica grande parte das DMUs atingiram a eficiência útil, e de modo geral os níveis de ineficiência não foram elevados em demasia, tal como ocorre na eficiência social.

Outro fator que chama a atenção é a redução na eficiência da cooperativas de crédito, tanto social, quanto econômica e sócio econômica, de 2016 para 2017. Com um percentual de cooperativas que tiveram sua eficiência reduzida de 59% na social, 63% na econômica e 69% na socioeconômica.

Ainda, os fatores significativos que afetam a eficiência social, de modo positivo: concentração urbana, tamanho, medida pelos ativos, adequação do capital, número de postos de serviço, poupança por membro, efeito regional, na região Sul. E de forma negativa, o tamanho, em relação aos membros, e as incorporações

Bem como os fatores significativos que impactam na eficiência econômica, de modo positivo: concentração urbana; tamanho, com relação ao número de membros, adequação do capital, controle do efeito regional das regiões Sul, Sudeste, Centro-oeste e Nordeste, e as

incorporações. E de modo negativo: tamanho, medido pelos ativos, número de postos de serviço.

Ainda, os fatores significativos que atuam sobre a eficiência socioeconômica de modo positivo são: concentração urbana, o tamanho, medido pelo número de membros, a adequação do capital, poupança por membro, controle do efeito regional, das regiões Sul e Sudeste. E de modo negativo: tamanho em relação ao ativo, e o número de postos de serviço

Por fim, ao verificar como se relacionam as diferentes eficiências, social, econômica e socioeconômica, estimadas neste estudo, constatou-se que a eficiência econômica e social se são positivamente relacionadas, apesar de a um nível baixo de correlação.

As principais limitações do estudo vinculam-se à seleção e mensuração das variáveis de entrada e saída. A escolha dessas variáveis é complexa, devido a limitações na disponibilização dos dados de modo geral, bem como as dificuldades de quantificar os produtos sociais intangíveis e à falta de indicadores que medem os aspectos qualitativos da atividade social de tais entidades.

Ainda, de modo específico a variável de inclusão financeira utilizada no estudo, mede a atuação das cooperativas de crédito em pequenos municípios onde, sua atuação é a única forma de acesso aos serviços financeiros. Porém, sobre o aspecto de democratização do acesso aos serviços financeiros, é comprovado em estudos como o de Hannan (2003) que a atuação de cooperativas de crédito causam um aumento nas taxas de depósito de bancos, deste modo, as cooperativas tem um papel importante em grandes centros também, porém não de inclusão financeiras, porém de democratização do acesso aos serviços financeiros, a qual não foi possível captar neste estudo.

Assim, como sugestão para futuras pesquisas, sugere-se o desenvolvimento e a inclusão de novas variáveis de saída social. Além disso, a pesquisa sobre as mudanças na produtividade social das cooperativas de crédito durante o período de crise. Finalmente, sugere-se a replicação deste estudo em outro contexto.

REFERÊNCIAS

- AMERSDORFFER, F. et al. Efficiency in microfinance: financial and social performance of agricultural credit cooperatives in Bulgaria. **Journal of the operational research society**, 66(1), 2015, p. 57-65.
- BACEN – Banco Central do Brasil. **Composição e segmentos do Sistema Financeiro Nacional**. 2018a. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pre/composicao/composicao.asp>>. Acesso em: 05 fev. 2018.
- _____. **Informações para análise econômico-financeira**. IF.data - Dados Seleccionados de Entidades Supervisionadas. 2018b. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/ifdata/>>. Acesso em: 05 fev. 2018.
- _____. **Relação de agências, postos e filiais de administradoras de consórcio** (transferência de arquivos). Postos de Atendimento. 2018c. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/fis/info/agencias.asp>>. Acesso em: 03 mar. 2018.
- _____. **Panorama do sistema nacional de crédito cooperativo**. 2016, p. 1-23. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/pre/microFinancas/coopcar/pdf/panorama_de_cooperativas.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2018.
- BALI, T. G.; ENGLE, R. F.; MURRAY, S. **Empirical asset pricing: the cross section of stock returns**. John Wiley and Sons. 2016. 494 p.
- BANKER, R. D. et al. An Introduction to Data Envelopment Analysis with Some of its Models and Their Uses. **Research in Governmental and Non-Profit Accounting**, v. 5, p. 125-163, 1989.
- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating and scale inefficiencies. **Management Science**, v. 30, n. 9, 1984, p. 1078-1092.
- BANKER, R. D.; MOREY, R. C. Efficiency analysis for exogenously fixed inputs and outputs. **Operations Research**, Institute for Operations Research and the Management Sciences – INFORMS, v. 34, n. 4, 1986, p. 513-521. DOI: <https://doi.org/10.1287/opre.34.4.513>.
- BANKER, R. D.; NATARAJAN, R. Evaluating contextual variables affecting productivity using data envelopment analysis. **Operations research**, Institute for Operations Research and the Management Sciences – INFORMS, v. 56, n. 1, 2008, p. 48-58. DOI: [10.1287/opre.1070.0460](https://doi.org/10.1287/opre.1070.0460).
- BITTENCOURT, W. R. et al. Rentabilidade em Bancos Múltiplos e Cooperativas de Crédito Brasileiros. **Revista de Administração Contemporânea - RAC**, Rio de Janeiro, v. 21, abr. 2017, p. 22-40. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65552017000700022&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em: 10 jan. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-7849rac2017150349>

BOGETOFT, P. *Performance Benchmarking: measuring and Managing Performance*. Springer Science + Business Media, New York, 2012. DOI 10.1007/978-1-4614-6043-5.

BOGETOFT, P.; OTTO, L. **Benchmarking with DEA, SFA, and R**. Springer Science + Business Media, LLC, New York, 2011. DOI 10.1007/978-1-4419-7961-2.

BRASIL. Lei n. 5.764, de 16 de dezembro de 1971. Define a Política Nacional de Cooperativismo, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 16 dez. 1971. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/L5764.htm>. Acesso em: 18 fev. 2018.

_____. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 16 fev. 2018.

_____. Lei Complementar 130 de 17 de abril de 2009. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Crédito Cooperativo e revoga dispositivos das Leis nos 4.595, de 31 de dezembro de 1964, e 5.764, de 16 de dezembro de 1971. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 17 abr. 2009 - edição extra. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp130.htm>. Acesso em: 16 fev. 2018.

BROCKETT, P.L.; COOPER, W.W.; GOLDEN, L.L.; ROUSSEAU, J.J.; WANG, Y. Evaluating solvency versus efficiency performance and different forms of organization and marketing in US property-liability insurance companies. *European Journal of Operational research*, v.154, p.492-514, 2004.

BROWN, R. Mismanagement or mismeasurement? Pitfalls and protocols for DEA studies in the financial services sector. **European Journal of Operational Research**, v. 174, n. 2, 2006, p. 1100-1116.

BROWN, R.; BROWN, R.; O'CONNOR, I. Efficiency, bond of association and exit patterns in credit cooperatives: Australian evidence. **Annals of Public and Cooperative Economics**, v. 70, 1999, p. 5-23. DOI: 10.1111/1467-8292.00097.

CAMPILLO, A. M.; SANTOS, Y. F. What about the social efficiency in credit cooperatives? Evidence from Spain (2008-2014). **Social Indicators Research**, v. 131, n.2, p. 607-629, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11205-016-1277-6>.

CAMPILLO, A. M., SANTOS, Y. F., FERNÁNDEZ, M. del P. S. 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**, vol. 151, n. 2, 2016, p. 319-336. doi:10.1007/s10551-016-3192-9.

CAMPOS, Samuel A. C. **Eficiência econômica e ambiental da produção leiteira em Minas Gerais**. Dissertação (mestrado em economia aplicada) — Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2011.

CARVALHO, F. L. et al. Saída e insucesso das cooperativas de crédito no Brasil: uma análise do risco. **Revista Contabilidade & Finanças**, USP, São Paulo, v. 26, n. 67, jan./abr. 2015, p. 70-84. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rcf/v26n67/pt_1519-7077-rcf-26-67-00070.pdf>. Acesso em: 11 jan. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1808-057x201411390>.

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision-making units. **European Journal of Operational Research**, vol. 2, n. 6, 1978, p. 429-444.

CMN – Conselho Monetário Nacional. **Resolução n. 3106**, de 25 de junho de 2003.

Disponível em:

<https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/46578/Res_3106_v1_O.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2018.

_____. **Resolução n. 4.434**, de 05 de agosto de 2015. Disponível em:

<http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/48507/Res_4434_v2_L.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2018.

CNAC – Confederação Nacional de Auditoria Cooperativa. **Histórico – CNAC**. 2018.

Disponível em: <<http://www.cnac.coop.br/historico.aspx>>. Acesso em: 25 mar. 2018.

COSTA, C. C. M. et al. Fatores associados à eficiência na alocação de recursos públicos à luz do modelo de regressão quantílica. **Revista de Administração Pública** - Rio de Janeiro, vol. 49, n. 5, 2015, p. 1319-1347. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7612130868>

DA SILVA, E. N.; PORTO JÚNIOR, S. S. Sistema financeiro e crescimento econômico: uma aplicação de regressão quantílica. *Economia Aplicada*, vol. 10, n. 3, Ribeirão Preto, jul./set. 2006, p. 425 - 442. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-80502006000300007>

DIAS, J. F.; PSICO, J. A. T. O desempenho social das instituições de microfinanças em Moçambique. **Economia Global e Gestão**, v. 13, n. 2, Lisboa, 2008.

DIEL, F. J.; SILVA, T. P. Análise da eficiência e o posicionamento do ranking das cooperativas de crédito do Brasil. **Interações**, Campo Grande, v. 15, n. 1, jan./jun. 2014, p. 35-45. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1518-70122014000100004&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 07 fev. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1518-70122014000100004>.

FARRELL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**, Series A Part III, v. 120, 1957, p. 253-290. DOI: 10.2307/2343100.

FERREIRA, C. M. de C.; GOMES, A. P. **Introdução à análise envoltória de dados: teoria, modelos e aplicações**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2009. 389 p.

FERREIRA, M. A. M.; GONÇALVES, R. M. L.; BRAGA, M. J. Investigação do desempenho das cooperativas de crédito de Minas Gerais por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA). **Economia Aplicada**, São Paulo, v. 11, n. 3, jul./set. 2007, p. 425-445. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-80502007000300006>. Acesso em: 07 fev. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-80502007000300006>.

FGCOOP – Fundo Garantidor do Cooperativismo de Crédito. **Relatório do Sistema Nacional de Crédito Cooperativo – SNCC**: 4. trimestre de 2017. Disponível em: <<http://www.fgcoop.coop.br/documents/19/115515/Relat%C3%B3rio+Trimestral+Dezembro+2017+2.pdf/baa98fb3-49e4-4416-a18d-a1288697d9b4>>. Acesso em: 03 nov. 2018.

_____. **Quem somos**: Criação. Brasília, DF. 2018a. Disponível em: <<http://www.fgcoop.coop.br/criacao>>. Acesso em: 22 mar. 2018.

_____. **Relatórios do SNCC: Metodologia, conceitos e glossário dos relatórios SNCC.** Brasília, DF. 2018b. Disponível em: <<http://www.fgcoop.coop.br/relatorio-sncc-conceito-metodologia-e-glossario>>. Acesso em: 22 mar. 2018.

FONTES FILHO, J. R. F.; VENTURA, E. C. F.; OLIVEIRA, M. J. Governança e participação no contexto das cooperativas de crédito. **FACES R. Adm.** Belo Horizonte, v. 7, n. 3, p. 48-63, jul./set. 2008. Disponível em: <<http://www.fumec.br/revistas/facesp/article/view/123/120>>. Acesso em: 09 fev. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.21714/1984-6975FACES2008V7N3ART123>.

FORTIN, M.; LECLERC, A. L'efficience des cooperatives de services financiers: Une analyse de la contribution du milieu. **Annals of Public and Cooperative Economics**, v. 82, n. 1, 2011, p. 45-62.

FREAZA, F.P.; GUEDES, L.E.M.; GOMES, L.F.A.M. Análise de eficiência do mercado bancário brasileiro utilizando a metodologia da Análise Envoltória de Dados. Em: **XXXVIII Simpósio Brasileiro De Pesquisa Operacional**, Goiânia – GO, 2006 p. 244-257.

FRIED, H. O.; LOVELL, C. A. K.; EECKAUT, P. V. Evaluating the performance of U.S. credit cooperatives. **Journal of Banking and Finance**, v. 17, n. 2/3, 1993, p. 251-265. DOI: [https://doi.org/10.1016/0378-4266\(93\)90031-8](https://doi.org/10.1016/0378-4266(93)90031-8).

FRIED, H. O.; LOVELL, C. A. K.; YAISAWARNG, S. The impact of mergers on credit union service provision. **Journal of Banking & Finance**, v. 23, 1999, p. 367-386. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(98\)00090-9](https://doi.org/10.1016/S0378-4266(98)00090-9).

FU, X. (2013). Computerisation and efficiency of rural credit cooperatives: evidence from India. **Journal of international development**, v. 25, n.3, 2013, p. 412-437. DOI: 10.1002/jid.2846

FUKUYAMA, H. Returns to scale and efficiency of credit associations in Japan. **Japan and the World Economy**, v. 8, 1996, p. 259-277. DOI: [https://doi.org/10.1016/0922-1425\(96\)00041-2](https://doi.org/10.1016/0922-1425(96)00041-2).

FUKUYAMA, H.; GUERRA, R.; WEBER, W. L. Efficiency and ownership: Evidence from Japanese credit cooperatives. **Journal of Economics and Business**, v. 51, 1999, p. 473-487. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0148-6195\(99\)00020-X](https://doi.org/10.1016/S0148-6195(99)00020-X).

GARDEN, K. A.; RALSTON, D. E. The X-efficiency and allocative efficiency effects of credit union mergers. **Journal of International Financial Markets, Institutions & Money**, v. 9, 1999, p. 285-301.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GLASS, J. C. et al. Cooperative bank efficiency in Japan: A parametric distance function analysis. **The European Journal of Finance**, v. 20, n. 3, 2012, p. 291-317. DOI: <https://doi.org/10.1080/1351847X.2012.698993>.

GOLANY, B.; ROLL, Y. An application procedure for DEA. **OMEGA. Journal of Management Science**, v. 17, n. 3, 1989, p. 237-250.

GOLLO, V.; DA SILVA, T. P. Eficiência global no desempenho econômico-financeiro de cooperativas de crédito brasileiras. **Revista de Contabilidade e Organizações**, vol. 25, 2015, p. 43-55. DOI: <http://dx.doi.org/10.11606/rco.v9i25.88099>

GUTIÉRREZ-NIETO, B.; SERRANO-CINCA, C.; MAR MOLINERO, C. Social efficiency in microfinance institutions. **Journal of the Operational Research Society**, vol. 60, n. 1, 2009, p. 104-119. doi:10.1057/palgrave.jors.2602527.

HANNAN, T. H. The Impact of Credit Unions on the Rates Offered for Retail Deposits by Banks and Thrift Institutions. **SSRN Electronic Journal**, 2003. doi:10.2139/ssrn.386880

HAO, L.; NAIMAN, D. Q. Quantile regression. **Sage Publications**, vol. 149, 2007, 136 p.

HASTINGS, C., MOSTELLER, F., TUKEY, J. W., WINSOR, C. P. Low Moments for Small Samples: A Comparative Study of Order Statistics. **The Annals of Mathematical Statistics**, 18(3), 1947, p. 413–426. doi:10.1214/aoms/1177730388

HERMES, N.; LENSINK, R.; MEESTERS, A. Outreach and efficiency of microfinance institutions. **World Development**, vol. 39, n. 6, 2011, p. 938-948.

IBGE – Instituto Brasileiro de Estatística e Geografia. **Estimativas de população**. 2018a. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?edicao=9113&t=resultados>>. Acesso em: 03 mar. 2018.

_____. **Sistema Nacional de Índices de Preços ao Consumidor**, 2018b. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/precos/inpc_ipca/defaultseriesHist.shtm>. Acesso em: 09 nov. 2018.

KALMI, P. Cooperative banking. In TOPOROWSKI, J.; MICHELL, J. (Eds.), **Handbook of critical issues in finance**. London: Edward Elgar Publishing. 2012, p. 56–65.

KASSAI, Silvia. Utilização da Análise por Envoltória de Dados (DEA) na Análise de Demonstrações Contábeis. Tese (Doutorado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

LIMA, R. E.; ARAÚJO, M. B. V.; AMARAL, H. F. Conflitos de agência: um estudo comparativo dos aspectos inerentes a empresas tradicionais e cooperativas de crédito. **RCO - Revista de Contabilidade e Organizações**, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil v. 2, n. 4, p. 148-157, set./dez. 2008. Disponível em: <<https://www.revistas.usp.br/rco/article/view/34726/37464>>. Acesso em: 09 fev. 2018.

LOVELL, C. A. K. Measuring the macroeconomic performance of the Taiwanese economy. **International Journal of Production Economics**, v.39, p.165-178, 1995.

MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, J. F.; PÉREZ-LECHUGA, G. (2016). Assessment of a credit scoring system for popular bank savings and credit. **Contaduría y administración**, v. 61, n. 2, Apr./June 2016, p. 391-417. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0186104215001138>>. Acesso em: 09 fev. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cya.2015.11.004>.

MATIAS, A. B. et al. Bancos versus cooperativas de crédito: um estudo dos índices de eficiência e receita da prestação de serviços entre 2002 e 2012. **Revista de Administração**

Mackenzie – RAM, v. 15, n. 5, 2014, p. 195-223. Disponível em:

<[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1678-69712014000500008&script=sci_abstract&tlng=pt)

69712014000500008&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 05 fev. 2018. DOI:

<http://dx.doi.org/10.1590/1678-69712014/administracao.v15n5p195-223>.

MCALEVEY, L.; SIBBALD, A.; TRIPE, D. New Zealand credit union mergers. **Annals of Public and Cooperative Economics**, v. 81, n. 3, 2010, p. 423-444.

MCKILLOP, D. G.; GLASS, J. C.; FERGUSON, C. (2002). Investigating the cost performance of UK credit unions using radial and non-radial efficiency measures. **Journal of banking & finance**, v. 26, n. 8, Aug. 2002, p. 1563-1591. Disponível em:

<<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378426601001649>>. Acesso em: 04 fev. 2018. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0378-4266\(01\)00164-9](https://doi.org/10.1016/S0378-4266(01)00164-9).

MCKILLOP, D. G.; WILSON, J.O.S. Credit Unions: A Theoretical and Empirical Overview. **Financial Markets, Institutions and Instruments**, vol. 20, n. 3, 2011, p. 79-123.

MEINEN, E.; PORT, M. **Cooperativismo Financeiro**: percurso histórico, perspectivas e desafios. Brasília: Confedbras, 2014. 550 p.

MELIÁN-NAVARRO, A.; CAMPOS-CLIMENT, V.; SANCHIS-PALACIO, J. R. Análisis de las fusiones entre cajas rurales y su influencia en las cooperativas agrarias: El caso valenciano en España. **Innovar**, v. 21, n.41, 2011, p. 91-110. Disponível em:

<<https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/35373>>. Acesso em: 10 fev. 2018. DOI: 10.15446/inovar.

MELLO, J. C. C. B. S. et al. Curso de análise envoltória de dados. **Anais do Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO)**, Gramado, Rio Grande do Sul, Brasil, set. 2005, p. 2520-2547. Disponível em: <http://www.uff.br/decisao/sbpo2005_curso.pdf>. Acesso em: 03 fev. 2018.

NI-DI, Z.; MING-XIAN, L. Analysis of Operational Efficiency of Rural Credit Cooperatives Based on DEA. **ICIFE 2010**, 2010, p. 567-570. Disponível em:

<<http://download.xuebalib.com/xuebalib.com.28863.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2018.

OBSCOOP – Observatório de Cooperativas. **Classificação das cooperativas de crédito brasileiras**. 09 jun. 2017. Disponível em:

<<http://www.obscoop.fearp.usp.br/dp7/blog/classifica%C3%A7%C3%A3o-das-cooperativas-de-cr%C3%A9dito-brasileiras>>. Acesso em: 25 jan. 2019.

OCB – Organização das Cooperativas Brasileiras. **Brasil Cooperativo**: crédito, 2018a.

Disponível em: <<http://www.somoscooperativismo.coop.br/ramo-credito>>. Acesso em: 06 fev. 2018.

_____. **Brasil Cooperativo**: história do cooperativismo, 2018b. Disponível em:

<<http://www.somoscooperativismo.coop.br/historia-do-cooperativismo>>. Acesso em: 06 fev. 2018.

_____. **Brasil Cooperativo**: o que é cooperativismo, 2018c. Disponível em:

<<http://www.somoscooperativismo.coop.br/o-que-e-cooperativismo>>. Acesso em: 06 fev. 2018.

OTÁLORA-BELTRÁN, J. E.; ESCOBAR-CASTILLO, A. E.; BORDA-VILORIA, J. C. Sistemas de gestión de costos en las cooperativas de ahorro y crédito de Barranquilla. **Cuadernos de Contabilidad**, Bogotá, v. 17, n. 44, jul./dic. 2016, p. 349-375. Disponível em: <<http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/cuacont/article/view/19106>>. Acesso em: 06 fev. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.11144/Javeriana.cc17-44.sgcc>.

PAXTON, J. Technical efficiency in a semi-formal financial sector: The case of Mexico. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, vol. 69, n. 1, 2007, p. 57-74.

PINHO, D.B. **O pensamento cooperativo e o cooperativismo brasileiro**. Manual de cooperativismo, vol. 1, São Paulo, CNPq, 1982. pp. 272.

PINHO, D.B. (Org.). **Tipologia cooperativista**. Manual de cooperativismo, vol. 4, São Paulo, CNPq, 1984. pp. 345.

RALSTON, D.; WRIGHT, A.; GARDEN, K. Can mergers ensure the survival of credit cooperatives in the third millennium? **Journal of Banking & Finance**, v. 25, 2001, p. 2277-2304.

RAUPP, F. M.; BEUREN, I. M. Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais. In BEUREN, I. M. (Org.). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade: Teoria e Prática**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

SANCHIS-PALACIO, J. R.; MELIÁN-NAVARRO, A. Rentabilidad y eficiencia de las entidades financieras de economía social en España. **Revista Venezolana de Gerencia – RVG**, v. 14, n. 45, 2009, p. 24-41. Disponível em: <<http://produccioncientificaluz.org/index.php/rvg/article/view/10520/10508>>. Acesso em: 10 fev. 2018.

SANTOS, F.; PACHE, A.-C.; BIRKHOLZ, C. Making Hybrids Work: Aligning Business Models and Organizational Design for Social Enterprises. **California Management Review**, vol. 57, n. 3, 2015, p. 36-58. doi:10.1525/cmr.2015.57.3.36

SESCOOP – **Serviço Nacional de Aprendizagem do Cooperativismo, Cooperativismo de crédito: boas práticas no Brasil e no mundo**. Brasília: Farol Estratégias em Comunicação, 2016. 204 p. Disponível em: <<https://www.ocb.org.br/publicacao/2/cooperativismo-de-credito-boas-praticas-no-brasil-e-no-mundo>>. Acesso em: 22 fev. 2019.

SICSÚ, J.; CROCCO, M. Em busca de uma teoria da localização das agências bancárias: algumas evidências do caso brasileiro. **Economia**, Niterói (RJ), vol. 4, n. 1, jan./jun. 2003, p. 85-112.

SILVA, A. V. **Estimação paramétrica de escores de eficiência em 2 estágios: impacto das variáveis ambientais no ajuste das eficiências regulatórias das empresas brasileiras de distribuição de energia elétrica para 4. Ciclo de Revisão Tarifária Periódica**. 2015. 112 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2015.

SIMAK, Paul C. DEA based analysis of corporate failure. Masters of Applied Science – Graduate Department of Mechanical and Industrial Engineering, University of Toronto – Canada, 1997.

SIMAR, L.; WILSON, P. W. A general methodology for bootstrapping in non-parametric frontier models. **Journal of Applied Statistics**, v. 27, n. 6, 2000, p. 779-802.

SIMAR, L.; WILSON, P. W. Estimation and inference in two-stage, semi-parametric models of production processes. **Journal of Econometrics**, v. 136, 2007, p.31-64.

SIMAR, L.; WILSON, P. W. Two-stage DEA: Caveat emptor. **Journal of Productivity Analysis**, v. 36, 2011, p. 205-218.

SONG, S.; RITOV, Y.; HÄRDLE, W. K. Bootstrap confidence bands and partial linear quantil e regression. **Journal of Multivariate Analysis**, vol. 107, 2012, p. 244-262.

UREÑA, L. J. La eficiencia social de las cooperativas de crédito españolas: Una aproximación mediante el análisis DEA. **Revista de Micro-finanzas y Banca Social**, v. 1, 2012, p. 133-151. Disponível em: <<http://www.publicacionescajamar.es/pdf/publicaciones-periodicas/revista-de-microfinanzas-y-banca-social-mbs/1/1-572.pdf>>. Acesso em: 13 fev. 2018.

UREÑA, L. J.; ÚBEDA, J. A. Análisis de la eficiencia en las cooperativas de crédito en España: Una propuesta metodológica basada en el análisis envoltente de datos (DEA). **CIRIEC-España, Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa**, v. 63, 2008, p. 113-133. Disponível em: <http://www.ciriec-revistaeconomia.es/banco/6305_Belmonte_y_Plaza.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2018.

VARIAN, H. R. **Microeconomic analysis**. New York: W.W. Norton, 1992, 506 p.

VILELA, D. L.; NAGANO, M. S.; MERLO, E. M. Aplicação da análise envoltória de dados em cooperativas de crédito rural. **Revista de Administração Contemporânea**, Curitiba, v. 11, 2007, p. 99-120. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-65552007000600006>. Acesso em: 10 fev. 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1415-65552007000600006>.

WANG, W.; WANG, X. The assessment of efficiency of the rural credit cooperatives based, on double objectives - considering the cases in Shannxi province. **Statistic application in modern society**, 2015, p. 710-722.

WHELOCK, D. C.; WILSON, P. W. The evolution of cost-productivity and efficiency among US credit unions. **Journal of banking & finance**, v. 37, n. 1, 2013, p. 75-88. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378426612002257>>. Acesso em: 09 fev. 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2012.08.003>.

WILSON, P. W. Detecting outliers in deterministic nonparametric frontier models with multiple outputs. **Journal of Business and Economics Statistics**, v. 11, n. 3, 1993, p. 319-323.

WILSON, P. W. FEAR: A software package for frontier efficiency analysis with R. **Socio-Economic Planning Science**, v. 42, n. 4, 2008, p. 247-254.

WOCCU – World Council of Credit Unions. **Our Impact: Why Credit Unions?** Disponível em: <https://www.woccu.org/impact/credit_unions>. Acesso em: 19 fev. 2018.

WORTHINGTON, A. C. Testing the association between production and financial performance: Evidence from a not-for-profit co-operative setting. **Annals of Public and Cooperative Economics**, v. 69, 1998a, p. 67-83. DOI: 10.1111/1467-8292.00073.

WORTHINGTON, A. C. The determinants of non-bank financial institution efficiency: A stochastic frontier approach. **Applied Financial Economics**, v. 8, 1998b, p. 279-287.

WORTHINGTON, A. C. Measuring technical efficiency in Australian credit unions. **Manchester school**, v. 67, n. 2, Mar. 1999, p. 231-248. Disponível em: <<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1467-9957.00144/abstract>>. Acesso em: 08 fev. 2018. DOI: 10.1111/1467-9957.00144.

WORTHINGTON, A. C. Efficiency in pre-merger and post-merger non-bank financial institutions. **Managerial and Decision Economics**, v. 22, 2001, p. 439-452.

WORTHINGTON, A. C. Frontier efficiency measurement in deposit-taking financial mutuals: A review of techniques, applications, and future research directions. **Annals of Public and Cooperative Economics**, vol. 81, n. 1, 2010, p. 39-75. doi:10.1111/j.1467-8292.2009.00405.x.

XIONG, X.; TIAN, J.; RUAN, H. A DEA-model evaluation of the efficiency of peasant household credit investigation system in rural credit cooperatives: A positive research in Hubei Province, China. **China agricultural economic review**, v. 3, n.1, 2011, p. 54-66. DOI: <https://doi.org/10.1108/17561371111103543>.

YONG, L.; JIE, T.; DINGYUAN, W. An Empirical Analysis on Rural Credit Cooperatives' Efficiency-Viewing from the Improvement of Peasant Households' Welfare. **Joint International Social Science, Education, Language, Management and Business Conference (JISEM 2015)**, v. 26, nov. 2015, p. 10-15. DOI:10.2991/jisem-15.2015.3.