

Análise da eficiência: um estudo nas cooperativas financeiras do Rio Grande do Sul

Efficiency analysis: a study in the financial cooperatives of Rio Grande do Sul

Resumo

O objetivo deste artigo foi mensurar e analisar a eficiência das cooperativas de crédito estabelecidas no Estado do Rio Grande do Sul, considerando as entidades vinculadas nos sistemas SICREDI, CRESOL, CREHNOR, UNICRED E SICOOB. Como metodologia, foi aplicado o método DEA (Data Envelopment Analysis), a partir das informações das demonstrações contábeis das cooperativas financeiras selecionadas para o estudo. O modelo proposto apresentou o ranking de eficiência e demonstrou que a eficiência média das cooperativas gaúchas foi de 76,32% no período pesquisado. Em 2013, as cooperativas financeiras, apresentaram eficiência média de 79,20%, o melhor resultado entre os períodos analisados, onde 17 cooperativas obtiveram 100% de eficiência. Já em 2014 obtiveram uma eficiência média de 73,37%, sendo o pior resultado entre os anos pesquisados. Os resultados demonstraram um equilíbrio, quanto à eficiência, entre as cooperativas financeiras estabelecidas no Rio Grande do Sul, bem como a constatação de que a eficiência não está associada ao tamanho (Ativo total), nem a vinculação a determinado sistema.

Palavras-chave: Cooperativas de crédito, desempenho, demonstrações financeiras.

Abstract

The objective of this article was to measure and analyze the efficiency of credit cooperatives established in the State of Rio Grande do Sul, considering the entities linked with the SICREDI, CRESOL, CREHNOR, UNICRED, and SICOOB systems. As methodology, the DEA (Data Envelopment Analysis) method was applied, based on the information of the financial statements of the financial cooperatives selected for the study. The proposed model presented the efficiency ranking and demonstrated that the average efficiency of the gaúcho cooperatives was of 76.32% in the researched period. In 2013, the financial cooperatives presented an average efficiency of 79.20%, the best result among the analyzed periods, where 17 cooperatives obtained 100% of efficiency. In 2014, they obtained an average efficiency of 73.37%, being the worst result among the researched years. When it comes to the efficiency, the results demonstrated a balance among the financial cooperatives established in Rio Grande do Sul, as well as the finding that the efficiency is not associated to the size (total assets) or to the link to a given system.

Keywords: Credit cooperatives, performance, financial statements.

Ricardo Höher¹, Osmar Tomaz de Souza², Adelar Fochezatto³

¹Universidade Federal de Santa Maria, ricardo.hoher@ufsm.br

²Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, osmar.souza@pucls.br

³Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, adelar@pucls.br

1 Introdução

Dentre as instituições que operam no Sistema Financeiro Nacional – SFN, as Cooperativas de Créditos apresentam algumas características singulares por se tratarem de associação de pessoas, que atendem exclusivamente aos seus associados. Este fato oportuniza um atendimento diferenciado, comparado a outros bancos e instituições financeiras, possibilitando, em alguns casos, acesso ao crédito às pessoas e entidades não contempladas no sistema financeiro tradicional.

O cooperativismo financeiro teve sua origem na Alemanha no século XIX, mais precisamente a 1847, quando foi criada a primeira cooperativa de crédito, ligada a comunidade rural, fundada por Friedrich Wilhelm Raiffesen. Ainda no mesmo país, em 1850, foi fundada por Herman Schulze a primeira cooperativa de crédito urbana (PINHEIRO, 2004).

No Brasil, a primeira cooperativa de crédito foi inaugurada em 28 de dezembro de 1902 por Theodor Amstad, na localidade de Linha Imperial, atual cidade de Nova Petrópolis no Rio Grande do Sul, hoje denominada como Cooperativa de Crédito de Livre Admissão de Associados Pioneira da Serra Gaúcha – Sicredi Pioneira – RS (PINHEIRO, 2004; BCB, 2008).

Atualmente no Brasil estão em funcionamento 35 centrais de cooperativas de crédito e 967 cooperativas de crédito singulares, com Postos de Atendimento – PAs em todas as regiões do país, concentradas no Sudeste e Sul, com 35,40% e 45,91% das unidades de atendimentos das cooperativas singulares, respectivamente. Tais instituições possuem 9,6 milhões de associados, entre pessoas físicas e jurídicas, e em dezembro de 2017 atingiram Ativos totais de R\$ 178,5 bilhões e R\$ 95,9 bilhões em carteira de crédito (BCB, 2018).

De acordo com o Sindicato e Organização das Cooperativas do Estado do Rio Grande do Sul – OCERGS estão estabelecidas 84 (oitenta e quatro) cooperativas de crédito no Estado do Rio grande do Sul, com uma arrecadação de recursos de R\$ 17,8 bilhões, gerando uma sobra de 911,1 milhões no ano de 2016. As cooperativas de crédito do Rio Grande do Sul obtiveram um aumento de 16,81% de 2015 para 2016. Para o mesmo período o aumento dos Ativos foi de 12,19% e das sobras foi de 13,10% (OCERGS, 2017). Para Bressan *et al.* (2011), vem aumentando representativamente a procura por serviços prestados pelas cooperativas de crédito, especialmente por apresentar taxas de juros e custos de serviços com valores mais baixos, comparados aos praticados pelo sistema bancário tradicional.

Conforme destacam Soares e Melo Sobrinho (2007), as cooperativas de crédito são de suma importância para a sociedade, pois promovem a aplicação de recursos privados em favor da própria comunidade.

King e Levine (1993) realizaram um estudo em 80 países, do ano de 1960 até 1980, e constataram que o acesso a recursos financeiros estão positivamente relacionados com o crescimento econômico. Para Meinen (2016), as cooperativas financeiras contribuem significativamente para a redução das disparidades sociais, pois suas ações, quando virtuosas, promovem o desenvolvimento sustentável, em âmbito social, econômico e ambiental.

Outro aspecto associado aos agentes financeiros é a capacidade de promover o crescimento econômico, o que está diretamente ligado às condições de fornecimento de crédito. O sistema financeiro tradicional pode apresentar aspectos negativos como a exclusão de determinados indivíduos ou até mesmo por falta de serviços bancários em localidades periféricas. Para Jacques e

Gonçalves (2016), a falta de agências bancárias, em inúmeros municípios brasileiros pode refletir no desenvolvimento econômico local. Diante disto, as cooperativas de crédito vêm surgindo como uma alternativa para suprir essa carência, porém, conforme Silva (2011), boa parte dos estudos tem se dedicado ao sistema de financiamento tradicional, os bancos, havendo carência de trabalhos dedicados ao cooperativismo financeiro dentro deste contexto. Para tal, cabe destacar que as cooperativas de crédito, quando atuam de forma eficiente, quanto ao resultado e as ações cooperativistas, tem importante papel para o crescimento econômico.

Pela similaridade das atividades das cooperativas de crédito com as dos bancos e caixas econômicas, as cooperativas de crédito são autorizadas e supervisionadas pelo Banco Central do Brasil – BCB. Além disso, os depósitos e créditos são garantidos pelo Fundo Garantidor do Cooperativismo de Crédito – FGCoop, no qual utiliza regras similares as adotadas pelos bancos tradicionais.

Por estarem inseridas em um mercado altamente competitivo e tendo concorrência das grandes corporações financeiras, bancos públicos e privados, as cooperativas de créditos possuem a necessidade de obterem um desempenho eficiente nas suas atividades e ofertar produtos e serviços atrativos. Para tal, se faz necessário otimizar insumos para gerar melhores resultados. Para Cava, Salgado Junior e Branco (2016), a partir dos anos 1990, com o ingresso de capital externo e de bancos internacionais no mercado nacional, bem como a privatização de alguns bancos estatais contribuíram para o aumento da competição no setor bancário. Diante deste novo cenário, as instituições inseridas neste ambiente, mais competitivo, viram-se compelidas a avaliar a eficiência no sentido de ajustar-se a nova realidade.

Para Tabak, Krause e Portella (2005), quando comparadas a outras organizações, as instituições bancárias possuem algumas particularidades na análise de desempenho, mensuração de eficiência e resultados, considerando que devem seguir regulamentações específicas para o seu funcionamento.

A partir da necessidade de mensurar a eficiência, Saha e Ravisankar (2000) aplicaram o conceito de eficiência como medição dos *outputs* para dado nível de *inputs* nas operações bancárias. Em sua análise, tais instituições foram eficientes quando obtiveram máximo nível de produção para um determinado nível de recursos, ou quando minimizarem os *Inputs* utilizados para atingir determinado nível de produção.

De acordo com Macoris, Salgado e Falsarella (2015), a eficiência do banco pode ser mensurada por meio de três abordagens distintas: intermediação, produção e rentabilidade. A abordagem de intermediação busca avaliar a eficiência dos bancos em relação aos fundos excedentários e outros agentes econômicos, apresentada inicialmente por Sealey Lindley (1977). Já a abordagem de produção analisa a eficiência dos serviços bancários, tais como compensação de cheques, abertura de contas, relatórios apresentados, entre outros. No caso da abordagem rentabilidade, a finalidade é avaliar a geração de lucros (no caso dos bancos cooperativos, as sobras) e seus custos.

Diversas são as metodologias utilizadas para medir a eficiência. Berger e Humphrey (1997), após realizarem inúmeros estudos sobre o tema, observaram que as técnicas frequentemente utilizadas para mensurar a eficiência nas instituições financeiras são: *Stochastic Frontier Approach*

(SFA), *Distribution-Free Approach* (DFA) e *Thick Frontier Approach* (TFA), além das análises não paramétricas como *Data Envelopment Analysis* (DEA) e *Free Disposal Hull* (FDH). A DEA tem apresentado algumas vantagens principalmente pela simplicidade na aplicação, pois não necessita assumir premissa da distribuição matemática de probabilidade e nem utilizar as mesmas unidades de medidas para os *inputs* e *outputs*, além de apresentarem resultados similares às aplicações paramétricas (ONDRICH; RUGGIERO, 2001).

De acordo com Tabak, Krause e Portella (2005), a metodologia de *Data Envelopment Analysis* consiste em uma técnica que aplica uma combinação linear (programação linear), e por meio da seleção de insumos e produtos estabelece uma fronteira de eficiência, na qual, além da mensuração da eficiência, estabelece um *ranking* de eficiência entre as instituições avaliadas.

Alguns estudos realizados na avaliação de eficiência se dedicam a propor modelos, por meio de funções de maximização de produção ou minimização de custos, fazendo uso da Análise Envoltória dos Dados (*Data Envelopment Analysis* – DEA), como Santos e Casa Nova (2005), que realizaram a aplicação do DEA a partir de um modelo estruturado das demonstrações contábeis. Vilela, Nagano e Merlo (2007) avaliaram o desempenho das cooperativas de crédito rural do Estado de São Paulo. Já Cava, Salgado Junior e Branco (2016) avaliaram a eficiência dos bancos no Brasil.

Este trabalho buscou analisar a eficiência das cooperativas de crédito estabelecidas no Estado do Rio Grande do Sul, considerando as que atuam nos sistemas SICREDI, CRESOL, CREHNOR, UNICRED, E SICOOB, assim, englobando todos os sistemas atuantes no Estado, diferente de algumas pesquisas similares realizadas em outras regiões do país, que avaliaram os sistemas isoladamente.

Considerando a participação das cooperativas de crédito nas operações financeiras realizadas no Rio Grande do Sul, este estudo pretende responder as seguintes questões que envolvem a eficiência de tais entidades: qual o ranking de eficiência das cooperativas de crédito singulares estabelecidas no Rio Grande do Sul? Existe uma associação entre a eficiência das cooperativas de crédito com os sistemas que atuam? A eficiência das cooperativas de crédito está associada ao tamanho (Ativo Total) da instituição?

Na perspectiva de explorar e contribuir com os estudos já realizados nessa área, este trabalho dedica-se na execução do método DEA para mensuração de eficiência das cooperativas de crédito, estabelecidas no Rio Grande do Sul. Para tal serão considerados os dados apresentados nas demonstrações financeiras das cooperativas, disponibilizadas pelo BCB, onde serão considerados os anos de 2013, 2014, 2015 e 2016.

Para tal, este texto está estruturado em cinco partes, além dessa introdução. Na seção seguinte faz-se uma breve revisão sobre crédito e desenvolvimento econômico; na sequência realiza-se uma revisão na literatura referente à eficiência e o uso do DEA; posteriormente apresenta-se a metodologia; na quinta parte demonstram-se os resultados encontrados; na sexta e última seção apresenta-se as conclusões.

2 Análise de eficiência no contexto das cooperativas de crédito

Conforme apresentam algumas correntes da teoria do crescimento econômico, os agentes financeiros têm relevante participação no desenvolvimento econômico, por possuir a capacidade de financiar o processo de inovação. Para Schumpeter (1911), a concessão de crédito para o setor empresarial constitui aspecto basilar para o fortalecimento econômico, principalmente quando os recursos são utilizados para fins de inovação.

Crédito trata-se de capital temporariamente ocioso que aplicado em negócios acarreta em desenvolvimento. Portanto, as instituições financeiras mobilizam poupanças e possibilitam a alocação de recursos, intermediando a relação entre poupadores e empreendedores, o que promove novos negócios. Schumpeter (1911) foi quem apresentou teoricamente a associação direta entre crédito e desenvolvimento econômico em nível nacional, o que posteriormente foi testado empiricamente por Goldsmith (1969) e McKinnon (1979), que constataram a relação entre aspectos financeiros e desenvolvimento econômico.

Keynes (1936) afirmou que o mercado financeiro, por intermédio da concessão de crédito, pode ser importante mecanismo para estimular a demanda de força de trabalho, por impulsionar a atividade econômica.

Segundo as teorias supracitadas, o crescimento econômico tem relação com a disponibilidade de crédito. Diante de tais aspectos teóricos pode-se considerar o desempenho das atividades do sistema financeiro como fator relevante no crescimento econômico, o que coloca em destaque a eficiência dos bancos e cooperativas de crédito dentro deste contexto. O desempenho do mercado interbancário e a atuação eficiente das entidades do sistema financeiro, em especial bancos e cooperativas financeiras, no fornecimento de crédito, vêm ganhando espaço de destaque em pesquisas nas últimas décadas, conforme afirmam Berger *et al.* (2009) e Duygunet *et al.* (2013). Portanto, em razão da importância dos agentes financeiros para a economia, se almeja que estes operem de forma eficiente.

De acordo com Tabak *et al.* (2013), o grau de desempenho dos bancos, quando vinculado ao risco das operações, pode estar associado com a avaliação da ascensão de risco, risco sistêmico, *spreads* bancários, bem como a solidez do sistema financeiro. As operações de crédito envolvem riscos para o desempenho dos bancos, para tal, de acordo com Freixas e Rochet (1999), tais instituições quando minimizam os problemas de informação assimétrica, reduzem os custos de transação e os riscos nas operações de concessão de crédito. Instituições financeiras não eficientes estão mais predispostas à falência do que entidades que operam com maior grau de eficiência, o que tem estimulado inúmeros trabalhos a medir a eficiência dos bancos e apontar quais são os aspectos causais (BERGER; MESTER, 1997; SENSARMA, 2008). Na pretensão de mensurar a eficiência dos bancos, boa parte dos estudos busca estimar uma curva ou fronteira de eficiência, tendo como uma importante ferramenta neste sentido a Análise Envoltória dos Dados – DEA.

Diferentes estudos foram realizados no Brasil com enfoque na eficiência dos bancos. Paula e Faria Júnior (2010) dedicaram-se a estudar os impactos das fusões na eficiência, Tecles e Tabak (2010) pesquisaram os impactos da reestruturação da atividade bancária na eficiência e Paula e Faria Júnior (2010) investigaram a eficiência dos bancos públicos.

Embora alguns estudos tenham tratado da eficiência dos agentes financeiros, a maioria tem se dedicado especificamente aos bancos. Pouco tem se discutido sobre a eficiência das cooperativas de crédito, apesar da sua importância no desenvolvimento de diversas regiões do país, conforme se destacou anteriormente.

Importante ressaltar que o crédito cooperativo apresenta particularidades que são intrínsecas ao sistema cooperativo, já que estas são associações que atendem exclusivamente aos seus associados.

A partir de 2003, o setor sofreu mudanças importantes, com o acesso oficialmente liberado ao crédito cooperativo, por meio das Resoluções nº 3.106/03, que possibilitou a inclusão social de pequenos empresários, microempresários e microempreendedores, e da Resolução nº 3.140/03, que ampliou o ingresso de médios e grandes empresários na constituição de cooperativas de crédito (PINHO; PALHARES, 2004). Desde então, apontam Jacques e Gonçalves (2016), as cooperativas financeiras passaram a contribuir ainda mais para o desenvolvimento local, pois propiciam a alocação de recursos privados, assumindo os devidos riscos, em prol da comunidade na qual estão estabelecidas.

Ressalta-se que, de acordo com o 7º princípio do cooperativismo “interesse pela comunidade”, o cooperativismo tem por essência promover o bem local, com forte inserção e atuação comunitária. Para Meinen (2016), as cooperativas têm a vocação de impelir o desenvolvimento local, pois tais entidades garantem que os recursos sejam destinados a comunidade de origem, gerando um círculo virtuoso para negócios locais.

Contudo, as cooperativas, mesmo com um perfil de atuação comunitária (local), sofrem com as interferências do mercado global. Isto não é diferente para o ramo das cooperativas de crédito que interagem, compartilham e atuam no mesmo ambiente que os bancos tradicionais e, para tal, devem estabelecer estratégias para que possam ser competitivas, o que exigem uma atuação eficiente. Para Croteau (1968), as cooperativas de crédito são ferramentas econômicas que direcionam o desenvolvimento de seus participantes numa dinâmica de eficiência empresarial em suas ações. Segundo Silva (2005, p. 28):

“As cooperativas atuam em um ambiente de negócios, competindo com outras organizações cooperativas e não cooperativas. Neste ambiente, estas organizações devem apresentar, para conseguir atingir seus objetivos econômicos e sociais, eficiência e eficácia nas suas administrações e assim continuarem atuando no mercado, tendo a cautela de procurar a adequação econômica aos princípios cooperativos.”

Na busca de maior eficiência, as cooperativas de crédito brasileiras têm se estruturado para reduzir seus custos, propiciar melhoria na qualidade do atendimento, na disponibilidade e acesso aos produtos ofertados, para tal vêm se organizando em sistemas de crédito: SICREDI, SICOOB, UNICRED, CRESOL, ECOSOL e CREHNOR, sendo esses três últimos com foco no crédito solidário.

3 Uma revisão da literatura com o uso do DEA

A dualidade da teoria da produção representa os mecanismos da firma para alcançar maior eficiência na obtenção de resultados, correspondente à maximização da receita, com uma restrição de custos ou a minimização dos custos, limitada a um determinado nível de produção (CASTRO et al., 2009). Na produção de bens e serviços, chamados de produtos, são utilizados recursos, denominados de insumos ou fatores de produção, de tal forma que várias combinações de insumos podem ser utilizadas para obter determinado nível de produto, o que representa a relação da quantidade que pode ser produzida dada as quantidades de insumos, no qual descreve a função de produção estática na seguinte expressão:

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_N)$$

Y = quantidade de produto.
X = Insumos utilizados.

Considerando que em determinadas situações pode-se incluir vários insumos e produtos, com diversos processos de produção, o que pode possibilitar inúmeras combinações, formando uma fronteira de possibilidade de produção. A função de produção de combinações de processos é realizada por meio de programação linear, no qual permite definir as combinações eficientes (FERREIRA; GOMES, 2009). Para tais autores, a aplicação da Análise Envoltória de Dados é a associação dos conceitos de função de produção com de eficiência técnica e econômica, no qual se utiliza programação linear para definição de uma fronteira de eficiência. Tal abordagem será detalhada na seção metodologia do presente estudo.

Para teoria econômica, a definição de eficiência segue a mesma linha conceitual que as demais ciências sociais aplicadas, tendo como entendimento ou objetivo a verificação de medida de esforços para obter determinado resultado ou produto final (FERREIRA, 2005). Dentro da teoria da produção, na qual pondera sobre a eficiência, Nogami e Passos (2016, p. 221), afirmam que:

“Eficiência Técnica: diz-se que um método de produção é tecnologicamente o mais eficiente entre os métodos alternativos conhecidos se permitir a obtenção da mesma quantidade de produto que os outros processos com a utilização de menor quantidade de todos os fatores de produção, ou menor quantidade de pelo menos um fator de produção, com a quantidade dos demais fatores de produção permanecendo inalterada. [...] Eficiência Econômica: Um método de produção será considerado economicamente eficiente se permitir a obtenção da mesma quantidade de produto que os métodos alternativos, ao menor custo possível”

Para Caves e Barton (1990), eficiência corresponde a um nível máximo de produção a partir de uma determinada combinação de insumos. Farrell (1957), um dos pioneiros na mensuração de eficiência em ciências econômicas, em seus trabalhos elaborou métodos para medir a eficiência técnica de firmas e indústrias, tendo como destaque o conceito de fronteira de eficiência, na qual são utilizando múltiplos insumos e produtos.

Para a avaliação da eficiência pode ser utilizada a Análise Envoltória dos Dados – DEA, que consiste numa técnica não paramétrica, com base em programação matemática, utilizada para

calcular a eficiência de um conjunto de unidades produtivas, DMUs – Decision Making Units, onde se define uma curva de eficiência (MURILLO-ZAMORANO; VEJA-CERVERA, 2000). Tal método surge em 1978, no trabalho apresentado por E. Rhodes e supervisionado por W. W. Cooper e vem sendo aplicado por vários pesquisadores em diferentes áreas do conhecimento, por se tratar de um método com resultado objetivo na apuração comparativa da eficiência técnica.

Diante das inúmeras possibilidades de aplicações do DEA, foram identificados vários trabalhos realizados a partir da sua utilização, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Casos de utilização do DEA

ANO	AUTORES	APLICAÇÃO
2003	COELLI, T. J.; RAO, D. S. P.	Examinaram os níveis e as tendências da produção e produtividade na agricultura em 93 países desenvolvidos e em desenvolvimento, entre os anos de 1980 e 2000.
2003	TAKAMURA, Y.; TONE, K.	Analísaram um novo local, entre 10 outros, previamente selecionados, para se tornarem uma nova capital, a fim de realocarem os serviços públicos concentrados em Tóquio.
2004	LINS, E. M.P.; MESA L. A.; SILVA, A. C. M.	Avaliaram a eficiência dos serviços prestados pelo sistema de saúde pública em várias regiões da cidade do Rio de Janeiro.
2004	PARADI, J. C.; VELA, S; YANG, Z.	Analísaram a indústria de serviços financeiros bancários.
2008	CASA NOVA, S. P. D.; SANTOS, A.	Avaliaram as variáveis contábeis.
2013	COOPER, W.W.; KINGYENS, A. T.; PARADI, J.	Avaliaram os riscos financeiros.
2015	ALVES, L. A.; MELLO, J. C. C. B. S. de.	Avaliaram a eficiência das principais distribuidoras de energia elétrica do Sistema Elétrico Brasileiro.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Conforme apresentado no Quadro 1, observa-se que diferentes tipos de análises podem ser executadas por meio do DEA, tendo com norteador o conjunto de insumos e produtos utilizado, no qual se estabelece a eficiência por intermédio da produtividade obtida, como foi o caso dos trabalhos de Coelli e Rao (2003) e Alves e Mello (2015).

Os resultados obtidos na aplicação do DEA estão bastante relacionados com a escolha das variáveis. Para Thanassoulis (1996), o conjunto de variáveis utilizadas é determinante no resultado obtido, de tal forma que diferentes variáveis escolhidas acarretam em diferentes resultados. A escolha das variáveis está associada aos objetivos pretendidos na aplicação do DEA, aos tipos de dados disponíveis e a área a ser pesquisada.

Diante da proposta deste estudo cabe enfatizar os diferentes métodos de escolha das variáveis, com a contribuição de diferentes autores para essa discussão, bem como a aplicação

na avaliação de eficiências com base nas demonstrações financeiras, tais aspectos têm caráter metodológico.

4 Metodologia

No presente trabalho realizou-se a análise da eficiência das cooperativas de crédito, para tal foi utilizado o método DEA, que por meio de programação linear de dados não paramétricos, teve como finalidade mensurar a eficiência de tais organizações, considerando múltiplos insumos (*inputs*) para produzir múltiplos produtos (*outputs*) seguindo a metodologia inicialmente apresentada por Charnes, Cooper e Rhodes (1978).

Na aplicação da DEA foram utilizadas como base de dados, as demonstrações financeiras das Cooperativas de Crédito estabelecidas no Rio Grande do Sul, disponibilizadas pelo BCB. A metodologia adotada foi dividida em duas etapas: a) coleta e preparação dos dados, e; b) aplicação do DEA.

4.1 Coleta e preparação dos dados

Os dados utilizados para a aplicação do DEA foram retirados das demonstrações financeiras das cooperativas de crédito gaúchas, anos base 2013, 2014, 2015 e 2016, referentes ao mês de dezembro, disponibilizados pelo BCB. Considerando que tais informações, obrigatoriamente, são fiscalizadas por empresas de auditoria externa, o que confere confiabilidade aos dados e são normatizadas e estruturadas de acordo com Plano Contábil das Instituições Financeiras do Sistema Financeiro Nacional – COSIF, tais dados foram tratados em planilha eletrônica Office Excel, exclusivamente, para melhor adequação e utilização de aplicativos e Softwares adotados como ferramentas de auxílio na análise proposta, sem alteração de contas ou grupos contábeis.

4.2 Aplicação do método de Análise Envoltório dos Dados – DEA

Conforme Charnes et al. (1978), o método DEA analisa unidades tomadoras de decisão (Decision Making Units – DMU's). Tais unidades podem ser de qualquer natureza, mas obrigatoriamente pertencem a um conjunto homogêneo, onde cada DMU é representado por um conjunto de S outputs e um conjunto de M inputs.

Um DMU será eficiente quando nenhum outro DMU ou combinação de DMU's produzir maior output com igual nível de input, ou quando produzir o mesmo nível de output com menor consumo de input.

A aplicação do modelo DEA foi executada em três fases, conforme determina Golany e Roll (1989).

1ª fase – Definição e seleção dos DMU's.

As unidades de análise foram 75 (setenta e cinco) cooperativas de crédito singulares estabelecidas no Rio Grande do Sul, filiadas em sete centrais e distribuídas em cinco sistemas,

CREHNOR, CRESOL, SICOOB, SICREDI e UNICRED. Para esta proposta foram consideradas somente as cooperativas vinculadas a algum sistema.

2ª fase – Variáveis selecionadas para compor o conjunto output e o conjunto input.

As variáveis foram selecionadas a partir do elenco de contas do COSIF, considerando as contas que representam operações utilizadas para gerar resultados ou produtos, assim classificadas em outputs. Já as contas que correspondem aos recursos consumidos ou insumos utilizados na obtenção de resultado, inputs.

- Conjunto output (Produto)

Foram considerados outputs as seguintes contas, conforme Quadro 2.

Quadro 2 – Variáveis *Outputs*

CÓD. DA CONTA – COSIF	NOME DA CONTA	DESCRIÇÃO
1.6.0.00.00-1	Operações de Crédito	Correspondem a Empréstimos e Títulos Descontados, Financiamentos e Financiamentos Rurais e Agroindustriais, descontando os valores destinados para Provisões para Operações de Crédito.
4.9.3.00.00-8	Sociais e Estatutárias	Corresponde a operações destinadas com ações cooperativistas, como Fundo de Assistência Técnica, Educacional e Social e Depósito para Garantia de Patrimônio Líquido Exigido.
6.1.7.00.00-2	Sobras ou Perdas Acumuladas	Registra o saldo remanescente das sobras ou perdas, indicando se apresentou resultado positivo ou negativo.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Não existe um consenso quanto à escolha das variáveis de *outputs*, no entanto entende-se que devem ser consideradas como os produtos obtidos nas operações realizadas pela entidade, tratando-se de uma entidade que tem como um dos principais serviços a oferta de crédito por intermédio da concessão de empréstimos e financiamentos. Cabe ainda, considerar os aspectos sociais, em especial as ações cooperativistas. Também devem ser contempladas as questões econômicas para a escolha das variáveis, nesse estudo, foram consideradas as contas que representam resultados obtidos por meio das operações da cooperativa, classificadas como sobras ou perdas.

- Conjunto *input* (Insumos)

Dentro do conjunto de contas foram consideradas como insumo as seguintes contas (Quadro 3).

Quadro 3 – Variáveis *Inputs*

CÓD. DA CONTA – COSIF	NOME DA CONTA	DESCRIÇÃO
6.1.1.00.00-4	Capital Social	Registra os valores correspondentes a contribuição e outros montantes referentes ao investimento do associado na instituição, tendo como subgrupo as contas “Reserva de Capital” e “Reservas de Lucros”.
8.1.0.00.00-5	(-) Despesas Operacionais	Representa todo o sacrifício financeiro da instituição para operacionalização da atividade fim.
8.1.7.00.00-6	(-) Despesas Administrativas	Corresponde aos gastos dedicados para manter a estrutura de funcionamento das entidades cooperativas, necessário para captação de recursos.

Fonte: Elaborado pelo autor

Assim como os *outputs*, para a seleção das variáveis *inputs* não existe um consenso para tal, dessa forma entende-se que são os esforços ou recursos destinados para a obtenção de resultados. Neste caso representando os esforços financeiros dos associados e os gastos das cooperativas para operacionalizar suas ações e para manter sua estrutura em funcionamento.

3ª fase – Aplicação do modelo DEA.

A partir das demonstrações financeiras das cooperativas de crédito, inicialmente, por meio das contas e agrupamento destas, foram indicadas quais contas pertencem ao conjunto de *output* e quais ao conjunto *input* (2ª Fase), considerando que as cooperativas de crédito têm como objetivo prestar serviços bancários aos associados.

O modelo proposto considera fator de eficiência de produção com variação de escala¹ e não condiciona a proporcionalidade² entre *inputs* e *outputs*. Este modelo é apresentado na formulação de um problema de programação fracionária, linearizada para tal, conforme adota

¹Possibilita exibir propriedades de retornos à escala diferentes ao longo de sua fronteira, esse modelo admite que a produtividade máxima varie em função da escala de produção.

²Consideram que o acréscimo em uma unidade de insumo pode gerar um acréscimo não proporcional no volume de produtos.

BRANKER *et al.* (1984). Sendo assim, foi adotado o modelo BCC (Banker, Charnes e Cooper), conhecido como VRS – *Variable Returns to Scale*.

- Problema de Programação Linear – PPL (1), orientados a *inputs*, adotado nessa pesquisa:

$$\text{Max } Eff_o = \sum_{j=1}^s u_j y_{jo} + u^* \quad (1)$$

Sujeito a

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^r v_i x_{io} &= 1 \\ \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} + u^* &\leq 0, \forall k \\ v_i, u_j &\geq 0, u^* \in \mathfrak{R} \end{aligned}$$

- Problema de Programação Linear – PPL (2), orientação a *outputs*

$$\text{Min } Eff_o = \sum_{j=1}^s u_j y_{jo} + v^* \quad (2)$$

Sujeito a

$$\begin{aligned} \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} + v^* &\leq 0, \forall k \\ v_i, u_j &\geq 0, u^* \in \mathfrak{R} \end{aligned}$$

Nesta formulação, Eff_o é a eficiência da DMU em análise, onde x_{ik} representa o *input* i da DMU k e y_{jk} representa o *output* de j da DMU k .

v – é o peso atribuído ao *input* i

u – é o peso atribuído ao *output* j

$v^* e u^*$ – São as variáveis duais associadas à condição $\sum_{k=1}^n \lambda_k = 1$. São interpretados

como fatores de escala.

5 Resultados

5.1 Análise da eficiência

A presente pesquisa está centrada no fenômeno da eficiência, com base nos dados das demonstrações contábeis das cooperativas de crédito gaúchas e a aplicação do DEA. Neste sentido, as cooperativas avaliadas, conforme seleção indicada na seção 4.4, apresentaram os seguintes resultados (*score*) e *benchmarks*³, expostos na Tabela 1. Eficiência das cooperativas de crédito.

³São as cooperativas consideradas referências de eficiência para as DMU analisadas.

Tabela 1 – Eficiência das cooperativas de crédito

DMU	SCORE						BENCHMARKS			
	2013	2014	2015	2016	MÉDIA	D.P	2013	2014	2015	2016
COOP1	60,31%	56,62%	63,33%	65,27%	61,38%	3,77%	35, 38 e 66	3, 4 e 35	3, 35 e 38	3, 32 e 35
COOP2	74,56%	84,41%	82,96%	93,41%	83,84%	7,72%	7, 35 e 70	4, 35 e 71	4, 7, 35 e 67	4, 5, 35 e 69
COOP3	97,75%	100,00%	100,00%	100,00%	99,44%	1,13%	35, 38 e 66			
COOP4	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	0,00%				
COOP5	59,15%	64,72%	85,24%	100,00%	77,28%	18,85%	35, 68 e 70	4, 35 e 71	4, 7, 48 e 67	
COOP6	74,71%	77,80%	77,48%	69,44%	74,86%	3,87%	7, 35 e 70	4, 35 e 71	7, 67, 69 e 71	44, 57, 69 e 71
COOP7	100,00%	100,00%	100,00%	93,18%	98,30%	3,41%				4, 5, 44 e 69
COOP8	66,59%	62,53%	55,22%	50,61%	58,74%	7,18%	35, 68 e 70	4, 35 e 71	7, 69 e 71	44, 69 e 71
COOP9	95,57%	86,56%	74,46%	72,23%	82,21%	10,91%	7, 35 e 66	4, 35 e 71	7, 35, 67 e 69	5, 35 e 69
COOP10	85,72%	91,68%	96,39%	93,84%	91,91%	4,55%	7, 35 e 66	3, 4 e 71	7, 67 e 69	3, 5, 35 e 44
COOP11	73,25%	87,84%	90,11%	70,32%	80,38%	10,04%	7, 35 e 66	3, 4 e 44	3, 4 e 7	4, 5, 35 e 69
COOP12	79,63%	90,21%	96,33%	74,11%	85,07%	10,05%	35, 38, 44 e 70	3e 44	4, 7 e 71	5, 35, 44 e 69
COOP13	37,55%	52,85%	52,76%	62,88%	51,51%	10,45%	7, 36, 44 e 70	4 e 71	4, 7 e 71	4, 44 e 71
COOP14	100,00%	100,00%	98,81%	79,32%	94,53%	10,16%			4 e 35	4 e 35
COOP15	65,16%	61,37%	66,21%	68,33%	65,27%	2,91%	7, 35 e 66	4, 35 e 71	3, 4, 35 e 67	3, 35 e 63
COOP16	75,60%	65,98%	75,98%	82,66%	75,06%	6,86%	35, 38 e 59	35 e 38	35, 38 e 59	3, 35 e 59
COOP17	62,44%	63,24%	80,33%	83,21%	72,31%	11,00%	35, 38 e 59	3, 4 e 35	3, 35, 38 e 59	3, 32 e 35
COOP18	66,64%	53,24%	59,80%	65,43%	61,28%	6,13%	35, 36, 38 e 59	3, 4 e 35	3, 35, 38 e 59	3, 32, 35 e 59
COOP19	75,29%	67,75%	72,50%	84,91%	75,11%	7,24%	35, 38 e 59	3, 35 e 38	3, 35 e 38	3, 32, 35 e 59
COOP20	63,87%	53,23%	52,39%	72,67%	60,54%	9,63%	3 e 68	4, 35 e 71	3, 35 e 67	3, 32 e 35
COOP21	53,67%	58,40%	84,00%	93,89%	72,49%	19,52%	35, 38 e 66	3, 4 e 35	3, 35 e 38	3, 32, 34, 35 e 59
COOP22	83,58%	62,75%	77,65%	82,08%	76,52%	9,52%	34, 35, 36 e 40	3, 4 e 35	3, 4 e 35	3, 4 e 35
COOP23	72,34%	82,97%	67,26%	73,86%	74,11%	6,55%	35, 38 e 59	35 e 38	35 e 38	3, 35 e 59
COOP24	64,39%	55,96%	64,56%	77,72%	65,66%	8,99%	35, 38 e 66	3, 4 e 35	3, 35 e 38	3, 32 e 59
COOP25	57,71%	52,69%	60,86%	67,18%	59,61%	6,07%	7, 35, 38 e 66	4, 35 e 71	3, 4, 35 e 67	3, 35 e 63
COOP26	52,97%	50,89%	62,10%	55,77%	55,43%	4,87%	35, 38 e 59	3, 35 e 38	3, 35 e 38	3, 35 e 59
COOP27	80,05%	74,79%	88,61%	92,71%	84,04%	8,11%	35, 38 e 59	3, 35 e 38	3, 35 e 38	3, 4, 32, 34 e 35
COOP28	81,55%	69,94%	74,49%	97,37%	80,84%	12,01%	35, 38 e 59	35 e 38	35 e 38	35 e 37
COOP29	92,54%	71,85%	57,10%	73,75%	73,81%	14,54%	14, 34, 35 e 40	4, 14 e 35	4 e 35	4 e 35

COOP30	70,31%	51,91%	67,42%	72,88%	65,63%	9,41%	7, 35 e 66	4, 35 e 71	3, 35 e 38	3, 32, 35 e 59
COOP31	78,48%	88,95%	79,71%	81,38%	82,13%	4,70%	35, 36, 38 e 59	3,4, 35 e 38	4, 35 e 38	3, 35 e 59
COOP32	83,43%	62,07%	74,51%	100,00%	80,00%	15,95%	34, 35 e 70	4 e 35	3, 35 e 59	
COOP33	77,14%	63,42%	64,82%	74,61%	70,00%	6,89%	35, 36, 38 e 59	35 e 38	35, 38 e 59	3, 32, 35 e 59
COOP34	100,00%	68,57%	62,93%	80,22%	77,93%	16,38%		14 e 35	3 e 35	
COOP35	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	0,00%				
COOP36	100,00%	57,67%	67,03%	90,19%	78,72%	19,70%		4, 14 e 35	3, 4 e 35	3, 32, 34 e 35
COOP37	65,21%	100,00%	100,00%	100,00%	91,30%	17,40%	35 e 56			
COOP38	100,00%	100,00%	100,00%	62,85%	90,71%	18,58%				3, 32, 35 e 59
COOP39	64,45%	70,69%	100,00%	88,07%	80,80%	16,24%	35, 36, 38 e 59	3, 4 e 35		3, 34 e 35
COOP40	100,00%	46,19%	43,05%	41,71%	57,74%	28,24%		4, 35 e 71	4, 7, 35 e 71	35, 44 e 71
COOP41	87,15%	75,80%	83,88%	69,70%	79,13%	7,89%	7, 35 e 70	4, 35 e 71	4, 7, 35 e 67	3, 5,35 e 44
COOP42	64,93%	54,84%	55,84%	53,45%	57,27%	5,20%	7, 35 e 70	4, 35 e 71	4, 7, 35 e 69	4, 5, 44 e 69
COOP43	85,14%	82,20%	82,26%	62,42%	78,01%	10,48%	7, 35 e 70	4, 35 e 71	4, 7, 35 e 67	5, 35 e 69
COOP44	100,00%	100,00%	96,51%	100,00%	99,13%	1,75%			4, 7 e 71	
COOP45	93,35%	100,00%	88,71%	100,00%	95,52%	5,51%	34, 35, 40 e 70		4 e 71	
COOP46	83,50%	74,67%	88,48%	75,28%	80,48%	6,68%	4, 7, 63 e 66	4, 35 e 71	4, 7, 35 e 67	4, 5, 35 e 69
COOP47	92,45%	86,21%	59,77%	53,88%	73,08%	19,09%	7, 35 e 70	4, 35 e 71	7, 35, 67, 69 e 71	4, 44, 69 e 71
COOP48	80,02%	86,03%	100,00%	90,08%	89,03%	8,40%	4, 7, 35 e 66	3, 4 e 71		3 e 5
COOP49	52,78%	54,71%	52,76%	62,88%	55,78%	4,82%	7, 35, 40 e 70	35, 69 e 71	4, 7 e 71	4, 44 e 71
COOP50	55,02%	52,31%	50,63%	74,44%	58,10%	11,04%	35, 36, 64 e 70	35, 45 e 71	4, 35 e 71	4, 44, 69 e 71
COOP51	73,33%	58,68%	57,75%	50,95%	60,18%	9,42%	35 e 40	35 e 69	4, 35 e 71	4, 35 e 71
COOP52	79,64%	60,31%	57,69%	59,92%	64,39%	10,23%	14, 34, 35 e 40	4 e 35	3, 4 e 35	3, 34 e 35
COOP53	57,36%	51,58%	55,38%	41,48%	51,45%	7,07%	35, 36 e 64	35 e 71	35 e 60	35 e 71
COOP54	63,89%	51,92%	51,35%	59,52%	56,67%	6,09%	35, 38 e 59	35 e 38	3, 35 e 38	3, 35 e 59
COOP55	87,30%	63,87%	51,35%	59,52%	65,51%	15,43%	35, 68 e 70	35 e 69	3, 35 e 38	3, 35 e 59
COOP56	100,00%	37,03%	38,23%	50,52%	56,45%	29,67%		35 e 71	35 e 67	35 e 37
COOP57	71,95%	72,04%	100,00%	100,00%	86,00%	16,17%	7, 35 e 70	4, 35 e 71		
COOP58	58,90%	100,00%	68,65%	74,99%	75,64%	17,54%	7, 35, 36, 40 e 70		4, 35, 57 e 71	4, 35, 57 e 71
COOP59	100,00%	90,34%	100,00%	100,00%	97,59%	4,83%		35 e 38		
COOP60	95,84%	88,01%	100,00%	97,94%	95,45%	5,24%	36, 38, 44 e 70	4 e 71		3, 4, 35, 44 e 57
COOP61	S/DADOS	98,58%	77,90%	63,56%	80,01%	17,61%	S/DADOS	71	35 e 71	69 e 71

COOP62	66,35%	54,69%	61,00%	57,43%	59,87%	5,03%	35, 36, 64 e 70	4, 35, 45 e 71	4, 7, 35, 69 e 71	4, 5, 35 e 69
COOP63	49,94%	53,62%	79,54%	100,00%	70,78%	23,52%	7, 38, 63 e 66	4, 35 e 71	4, 7, 48 e 67	
COOP64	100,00%	65,12%	73,09%	84,79%	80,75%	15,16%		3, 4 e 35	3e 59	3, 32 e 59
COOP65	100,00%	48,97%	61,26%	63,62%	68,46%	21,98%		4, 35 e 71	4, 7, 48 e 67	3, 4, 5 e 35
COOP66	69,93%	56,90%	67,99%	80,99%	68,95%	9,87%	4,7, 63 e 66	4, 35 e 71	4, 7, 48 e 67	3, 5, 35 e 63
COOP67	100,00%	91,95%	100,00%	90,85%	95,70%	4,99%		4, 35 e 71		3, 35, 44 e 57
COOP68	100,00%	99,48%	74,39%	76,94%	87,70%	13,94%		4, 35 e 71	4, 7, 35 e 67	4, 35 e 44
COOP69	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	0,00%				
COOP70	64,02%	53,51%	52,47%	47,22%	54,31%	7,04%	35 e 68	35,69 e 71	7, 67 e 69	4, 44, 69 e 71
COOP71	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	0,00%				
COOP72	86,72%	64,66%	58,87%	61,79%	68,01%	12,70%	7, 34 e 63	4, 45 e 58	4, 7 e 71	3, 4, 44 e 57
COOP73	97,95%	93,07%	94,57%	64,48%	87,52%	15,49%	35, 38 e 59	35 e 38	3, 35, 38 e 59	3, 32, 35 e 59
COOP74	61,11%	77,84%	83,41%	99,51%	80,47%	15,84%	7, 35 e 70	4 e 71	4, 7, 48 e 67	3, 4, 35 e 44
COOP75	90,49%	93,85%	93,05%	42,72%	80,03%	24,91%	7, 35 e 70	3, 4 e 71	7, 35, 69 e 71	44, 69 e 71
MÉDIA	79,20%	73,37%	75,91%	76,79%	76,32%					
C.V	20,98%	24,92%	23,30%	22,58%						

Fonte: Elaborada pelo autor.

Conforme Tabela 1, verifica-se uma eficiência média relativa das cooperativas de crédito estabelecidas no Rio Grande do Sul, nos períodos pesquisados, de 76,32%, isso significa que estão, em média, perdendo 23,68% de eficiência em comparação às cooperativas enquadradas como eficientes. Para este estudo as cooperativas eficientes apresentaram um *score* de 100% (conforme estabelece o modelo DEA), considerando a relação insumo produto.

Dentre o período estudado, o ano de 2014 apresentou menor média, com um índice de eficiência de 73,37% e o maior coeficiente de variação da média com 24,92%, o que demonstra uma dispersão da média maior comparada aos outros períodos analisados. Neste mesmo período as cooperativas deixam de ganhar, em média, 26,63% em eficiência em comparação às eficientes. O ano de 2013 apresentou a maior média, com 79,20% e menor coeficiente de variação, com 20,98%, bem como o maior número de cooperativas enquadradas como eficiente, atingindo um total de 17 DMUs.

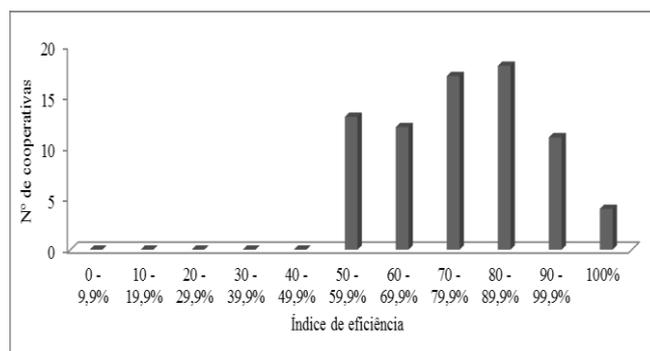
Em trabalho similar, Bressan *et al* (2015) ao analisar os sistemas Sicoob e Sicredi separadamente, no período de 2007 até 2013, adotando DEA com orientação para o produto, obtiveram uma eficiência relativa média de 81,03% para o Sicoob e 95% para o Sicredi. Tais resultados apontam para uma eficiência relativa maior ao que foi apresentado no presente trabalho. Cabe salientar que o trabalho citado foca nos sistemas, agrupando cooperativas com maior similaridade na execução do modelo, o que provavelmente diminui a disparidade de resultados.

Nos anos da amostra 2013, 2014, 2015 e 2016 foram consideradas eficientes, respectivamente, 17, 12, 14 e 13 cooperativas. No agregado do período analisado, o sistema Sicredi possui a maior

representatividade quanto ao número de cooperativas atuantes, bem como quanto ao número de cooperativas eficientes. Entre as consideradas eficientes, 41,18% estão vinculadas ao sistema Sicredi, 29,41% representam a bandeira do sistema Unicred, 23,53% atuam no sistema Cresol e 5,88% estão ligadas ao Sicoob, sendo este último representado no conjunto de amostra por apenas duas cooperativas. Considerando o número de cooperativas vinculadas em cada sistema e a distribuição das cooperativas eficientes dentro de tais sistemas, conclui-se que tal vinculação não é fator determinante de eficiência para o conjunto de cooperativas avaliadas.

Dentre as cooperativas avaliadas, cabe destacar as cooperativas COOP4, COOP71, vinculadas ao sistema Cresol, COOP35⁴ e COOP69, pertencentes ao sistema Sicredi. Conforme demonstrado na Tabela 1, obtiveram 100% de eficiência nos quatro anos analisados. De maneira geral, as cooperativas que não obtiveram 100% de eficiência estabeleceram índices relativamente elevados de desempenho, conforme apresenta o Gráfico 1.

Gráfico 1 - Eficiência relativa das cooperativas de crédito.



Fonte: Elaborado pelo autor.

No agregado do período de 2013 até 2016, as médias de eficiência foram satisfatórias, sendo que 04 cooperativas obtiveram 100% de média, 11 cooperativas obtiveram entre 90% e 99,9%, 18 cooperativas estabeleceram eficiência entre 80% e 89,9%, 17 entre 70% e 79,9%, 12 cooperativas tiveram sua eficiência entre 60% e 69,9% e um grupo de 13 cooperativas obteve a média mais baixa com sua eficiência entre 50% e 59,9%.

Ao analisar a eficiência média relativa, das cooperativas da amostra, 39 DMUs apresentaram percentuais de *score* de eficiência relativa acima do índice médio de 76,32%, portanto 52% das unidades avaliadas detêm índices de eficiência acima do valor do *score* médio.

Cabe destaca, que entre as cooperativas consideradas como eficientes, o valor da conta Operações de crédito, classificada como produto, tem uma representatividade em torno de 95% entre as contas de *output*, indicando que o volume das operações de crédito realizadas pelas cooperativas tem grande interferência no *score* apresentado. Já nas contas de input a conta capital social, as cooperativas de crédito eficientes, tem uma representatividade de 55% entre as contas utilizadas como insumo.

Considerando as informações das demonstrações financeiras, especificamente os ativos totais, das cooperativas pesquisadas e o número de Postos de Atendimentos – PAs, constata-se, por meio de

⁴Benchmark de praticamente todas as cooperativas que não atingiram 100% de eficiência.

correlação, que a eficiência não está relacionada com o tamanho ou porte da entidade, o que permite supor que a eficiência apontada está fortemente ligada a aspectos gerenciais na alocação dos recursos ou fatores externos não considerados nessa pesquisa, o que direciona para realização de trabalhos futuros.

Na aplicação do modelo DEA uma restrição pode gerar pequenas distorções nos resultados apresentados, pois o método utilizado, orientação para *inputs*, considera os valores negativos como nulo ou zero. No caso específico deste trabalho, a variável “Sobras ou Perdas acumuladas” ora apresentava valor positivo, ora apresentava valor negativo⁵, conforme apontado nas demonstrações financeiras. Tal restrição do DEA não representou grandes desvios nos resultados encontrados, pois os valores negativos encontrados na variável mencionada são próximos de zero e com pouca representatividade no conjunto de variáveis *inputs* selecionada, o que minimiza a distorção.

6 Conclusões

O presente trabalho teve como finalidade principal analisar a eficiência das cooperativas de crédito estabelecidas no Estado do Rio Grande do Sul, para tal foi utilizada a metodologia *Data Envelopment Analysis* – DEA, com orientação para insumos. Para a aplicação da metodologia proposta foram consideradas as informações contábeis, demonstrações financeiras, dos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016 das cooperativas de crédito gaúchas, vinculadas aos sistemas atuantes no Estado.

O modelo aplicado, na proposta deste trabalho, mostrou que a eficiência média das cooperativas gaúchas no período foi de 76,32%, sendo que a maior média foi 79,20% em 2013, onde 17 cooperativas foram consideradas 100% eficientes e a pior média foi de 73,37% em 2014, o que demonstra um equilíbrio, quanto à eficiência, entre os períodos analisados. O sistema Sicredi representou 41,18% das cooperativas eficientes, com destaque para a Coop35, com 100% de eficiência nos períodos avaliados, bem como apontada como *benchmarking* para praticamente todas as outras cooperativas. Ainda dentro deste contexto, cabe observar que 35 cooperativas apresentam eficiência de 70% até 89,9%, o que demonstra uma concentração de eficiência nessa faixa. Nenhuma cooperativa obteve eficiência menos do que 50%, portanto confirmando a existência de equilíbrio quanto à eficiência.

A metodologia DEA apresenta uma eficiência relativa, portanto necessita de avaliações complementares para definir com maior segurança e exatidão a afirmativa quanto à eficiência ou não de uma determinada instituição. Tal metodologia é deficiente na análise de variáveis que apresentam números negativos, pois ao interpretar tais informações considera estes valores como zero ou nulo.

A aplicação do DEA estabelece indicador quanto à eficiência relativa das cooperativas analisadas, o que, de certa forma, proporciona informações para os associados ou futuros cooperados na escolha das cooperativas nas quais pretendem estar vinculados, pois cooperativas com maior eficiência tendem a apresentar melhor resultado. De acordo com os resultados apresentados, a eficiência das cooperativas não está vinculada ao porte ou tamanho da entidade, nem a algum sistema específico, o que indica que aspectos de gestão ou variáveis ambientais podem refletir na eficiência destas entidades. Tais hipóteses

⁵Coop12, Coop29, Coop38, Coop 42, Coop43, Coop47, Coop48, Coop61, Coop70 e Coop71 para o ano de 2016, Coop5, Coop6, Coop8, Coop9, Coop10, Coop29, Coop42, Coop43, Coop45, Coop47, Coop50, Coop70 e Coop 71 para o ano de 2015, Coop2, Coop5, Coop7, Coop8, Coop10, Coop29, Coop42, Coop45, Coop48, Coop61, Coop70 e Coop71 para o ano de 2014 e Coop5, Coop8, Coop10, Coop29, Coop41, Coop47, Coop71 e Coop75 para o ano de 2013.

podem ser consideradas em futuras pesquisas sobre os temas eficiência ou desempenho das cooperativas de crédito.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001.

Referências

- Banco Central do Brasil – BCB. *Panorama do Sistema Nacional de Cooperativas de Crédito*. Brasília, 2016. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/pre/microFinancas/coopcar/pdf/panorama_de_cooperativas.pdf. Acesso em: 18 jan. 2018.
- BERGER, A. N.; HASAN, I.; ZHOU, M. *Bank ownership and efficiency in China: what will happen in the world's largest nation?* *Journal of Banking and Finance*, v. 33, p.113- 130, 2009.
- BERGER, A. N.; MESTER, L. J. *Inside the black box: what explains differences in the efficiencies of institutions.* *Journal of Banking and Finance*. v.21, n.7, p.895-947, jul. 1997.
- BERGER, A.N.; HUMPHREY, D.B. *Efficiency of financial institutions: internacional survey and directions for future research.* *European Journal of Operational Research*, v.98, n.2, p.175-212, 1997.
- BRESSAN, V.G.F.; BRAGA, M. J.; BRESSAN, A. A.; RESENDE FILHO, M. A. Uma aplicação do sistema PEARLS às cooperativas de crédito brasileira. *Revista de Administração (FEA-USP)*, V. 46, n. 3, p. 258-274, jul./ago./set. 2011.
- BRESSAN, V.G.F.; MENEZES, M. R.; LOPES, A, L, M.; FERREIRA, M. A. M.; LAMOUNIER, W. M. *Análise da eficiência técnica das cooperativas de crédito brasileiras: um estudo dos sistemas Sicoob e Sicredi*. João Pessoa, SOBER - Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2015
- CASTRO, E.R.; FIGUEIREDO, A. M.; LEITE, C. A. M.; SANTOS, M. L. dos. *Teoria da Produção*. In: SANTOS, M. L. dos; LÍRIO, V. S.; VIEIRA, W. C. (Org). *Microeconomia aplicada*. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, 2009.
- CAVA, P. B.; SALGADO JUNIOR, A. P.; BRANCO, A. M. de F. *Evaluation of bank efficiency in Brazil: a DEA approach*. *RAM, Revista de Administração Mackenzie*, v. 17 (4), SÃO PAULO – SP. Jul./Ago., 2016.
- CAVA, P. B.; SALGADO JUNIOR, A. P; BRANCO, A. M. F. *Evaluation of bank efficiency in Brasil*. *Revista de Administração Mackenze (RAM)*, V. 17, n. 4, p. 62-84, jul./ago. 2016.
- CAVES, R.; BARTON, D. *Efficiency in U.S. manufacturing industries*, MA, MIT press, 1990.
- CROCTEAU, John T. *A economia das cooperativas de crédito*. São Paulo: Atlas, 1968.
- DUYGUN, M.; SENA, V.; SHABAN, M. Schumpeterian competition and efficiency among commercial banks. *Journal of Banking and Finance*, v. 37, p. 5176-5185, 2013.
- RGC, Santa Maria, v. 6, n. 11, p. 257-276, Jan./Jun. 2019

- FARRELL, M. J. The Measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, v. 120, p. 252-290, 1957.
- FERREIRA, C. M. C.; GOMES, A. P. *Introdução à análise envoltória de dados: teoria, modelos e aplicações*. Viçosa: Editora UFV, 2009.
- FERREIRA, M. A. M.. *Eficiência técnica e de escala de cooperativas e sociedade de capital na indústria de laticínios do Brasil*. 2005. 158 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – Departamento de Economia Rural, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.
- GOLDSMITH, R.W. *Financial Structure and Development*. New Haven, CT: Yale University Press, 1969.
- GORTON, G.; WINTON, A. *A financial intermediation*. In Constantinides, G., Harris, M. &Stulz, R. (ed.). *Handbook of the Economics of Finance*, vol. 1A. London: Elsevier, 2003.
- JACQUES, E. R.; GONÇALVES, F. O. Cooperativas de Crédito no Brasil: evolução e impactos sobre a renda dos municípios brasileiros. *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 25, n. 2 (57), p. 489-509, ago. 2016.
- KEYNES, J. M. *The general theory of employment, interest and money*. London: Palgrave Macmillan, 1936.
- KING, R.; LEVINE, R. Finance and growth: Schumpeter might be right. *The Quarterly Journal of Economics*, 1993.
- MACORIS, L.; SALGADO, A. P.; Jr., FALSARELLA, E., Jr. The different approaches of banking efficiency: a meta-analysis. Proceedings of the International Conference on Data Envelopment Analysis. Braunschweig, Germany, 2015.
- MCKINNON, R. I., *Money and Capital in Economic Development*. Washington, DC: Brookings Institution, 1973.
- MEINEN, E. *Cooperativismo financeiro: virtudes e oportunidades. Ensaio sobre a perenidade do empreendimento cooperativo*. Brasília, Confefras, 2016.
- NOGAMI, O; PASSOS, C. R. M. *Princípios de Economia*. 7 ed. São Paulo, SP. Cengage Learning, 2016.
- ONDRICH, J.; RUGGIERO, J. Efficiency measurement in the stochastic frontier model. *European Journal of Operational Research*, v.129, n.2, p.434-442, 2001.
- PAULA, L. F.; FARIA JÚNIOR, J. A. *Eficiência dos bancos públicos no Brasil: Uma avaliação empírica*. In: JAYME Jr, F.; CROCCO, M. (Org.). *Bancos Públicos e Desenvolvimento*. Rio de Janeiro: IPEA, v., p. 259-287, 2010.
- PINHEIRO, M. A. H. *Cooperativas de Crédito História da evolução normativa no Brasil*. Brasília: Banco Central do Brasil - BCB, 6 ed. 2008.
- PINHEIRO, Marcos Antonio Henrique. *Cooperativas de crédito: história da evolução normativa no Brasil*. Brasília: Banco Central do Brasil – BCB, 2004.

- SAHA, A.; RAVISANKAR, T. Rating of Indian commercial banks: a DEA approach. *European Journal of Operational Research*, v. 124 (1), p. 187-203. 2000.
- SANTOS, A. dos; CASA NOVA, S. P. de C. *Proposta de um modelo estruturado de análise de demonstrações contábeis*. RAE-eletrônica, v. 4, n. 1, , jan./jul. 2005.
- SCHUMPETER, J. A. *The theory of economic development*. *The Quarterly Journal of Economics*, Cambridge, 1911.
- SEALEY, C.; LINDLEY, J. Inputs, outputs and a theory of production and cost of depository financial institutions. *Journal of Finance*, 32(4), 1251-1266, 1977.
- SENSARMA, R. Deregulation, ownership and profit performance of banks: evidence from India. *Applied Financial Economics*. V.18, n.19, p.1581-1585, out. 2008.
- SILVA, E. S. A eficiência econômica e social em cooperativas do setor pecuário em Pernambuco. **Custos e @gronegocio on line**, Recife, PE, v. 1, n. 2, p. 25-44, 2005.
- Sindicato e Organização das Cooperativas do Estado do Rio Grande do Sul – OCERGS. Disponível em: <http://www.sescoopr.org.br/comunicacao/noticias/2473-cooperativas-gauchas-faturam-r-36-1-bilhoes-em-2015>. Acesso em 18 nov. 2016.
- SOARES, M. M.; MELO SOBRINHO, A. D. *Microfinanças: o papel do Banco Central do Brasil e a importância do cooperativismo de crédito*. Brasília: Banco Central do Brasil – BCB, 2007.
- TABAK, B. M.; FAZIO, D.M.; CAJUEIRO, D.O. Systemically important banks and financial stability: The case of Latin America. *Journal of Banking and Finance*, v. 37 (10), p. 3855-3866, 2013.
- TABAK, B. M.; KRAUSE, K.; PORTELLA, G. R. Eficiência bancária: o valor intrínseco na função de produção. *Revista de Administração (RAUSP)* v. 40, n. 4, p. 361-379. Universidade de São Paulo. São Paulo, Brasil, 2005.
- TECLES, P. e TABAK, B. M. Determinants of Bank Efficiency: the case of Brazil. Brasília: *Banco Central do Brasil*. 2010. 38 f. (Working Papers Series, 210)
- THANASSOULIS, E. 1996. Assessing the efficiency of schools with pupils of different ability using Data Envelopment Analysis. *Journal of the Operational Research Society*, n. 47 (1), p. 84-97, 1996.
- VILELA, D. L.; NAGANO, M. S.; MERLO, E. M. *Aplicação da Análise Envoltória de Dados em Cooperativas de Crédito Rural*. RAC, 2. Edição Especial, p. 99-120, 2007.
- ZAMORANO, L. R. M.; CERVERA, J. V. The use of parametric and non parametric frontier methods to measure the productive efficiency in the industrial sector: A comparative study, *Discussion Papers in Economics*, n. 2000/17, The University.