

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS
CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS**

**Lydia Soares da Silva
Valdemar Gomes Pinto Junior**

**ANÁLISE DE EFICIÊNCIA ENTRE AGÊNCIAS DE UMA INSTITUIÇÃO
FINANCEIRA COOPERATIVA**

TRABALHO DE CONCLUSÃO

Santa Maria, RS
2017

**Lydia Soares da Silva
Valdemar Gomes Pinto Junior**

**ANÁLISE DE EFICIÊNCIA ENTRE AGÊNCIAS DE UMA INSTITUIÇÃO
FINANCEIRA COOPERATIVA**

Trabalho de Conclusão apresentado ao Curso de Ciências Contábeis, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Contábeis.**

Orientador: Prof. Ms. Robson Machado da Rosa

Santa Maria, RS
2017

AGRADECIMENTOS

Nenhuma batalha é vencida sozinha. Sabemos que não foi fácil, mas quando se tem comprometimento, atitude e fé o universo inteiro conspira a favor, e só temos a agradecer.

Primeiramente agradecemos aos nossos pais Maria e Braudelino; Izabel e Valdemar que nos educaram com amor, amizade e companheirismo, além de se dedicarem a nossa educação como ser humano.

- ao nosso orientador, Robson Machado da Rosa que de forma interessada, e pertinente com suas críticas construtivas, discussões e reflexões foram fundamentais e de grande valia para a conclusão do trabalho. E também agradecemos a todos os professores pelo conhecimento e dedicação.

- aos colegas pelo convívio ao longo desses anos e aos amigos um muito obrigado, por sempre acreditarem em nós e estarem presente mesmo nas horas mais difíceis, somos imensamente gratos por toda ajuda.

- ao Christian e a Monis pelo total apoio, incentivo nas horas difíceis, amparando o desânimo e cansaço.

- ao Sicredi pela disponibilização dos dados necessários para a realização desta pesquisa.

Por fim, dedicamos este trabalho a todos aqueles que de alguma forma estiveram ao nosso lado, e que direta ou indiretamente fizeram parte da nossa formação.

RESUMO

ANÁLISE DE EFICIÊNCIA ENTRE AGÊNCIAS DE UMA INSTITUIÇÃO FINANCEIRA COOPERATIVA

AUTORES: Lydia Soares da Silva e Valdemar Gomes Pinto Junior
ORIENTADOR: Robson Machado da Rosa

O presente estudo verificou por meio da DEA (Análise Envoltória de Dados) quais agências do SICREDI Região Centro mostram-se eficientes, a ponto de serem consideradas como referência para as demais, no ano de 2016. A pesquisa classifica-se, quanto a sua finalidade, em descritiva, e quanto aos meios de investigação, em documental. O método de abordagem e de procedimento empregados são, respectivamente, o qualitativo e o dedutivo. Para alcançar os objetivos propostos, a modelagem DEA-CCR com orientação a *inputs* e a *outputs* foi aplicada, por meio do *software* SIAD (Sistema Integrado de Apoio à Decisão), calcularam-se as fronteiras de eficiência padrão, invertida, composta e os alvos de melhoria das agências ineficientes. Pela fronteira padrão, foi possível identificar as agências eficientes (*benchmarks*). Ainda, para responder a problemática do estudo, construiu-se o *ranking* de eficiência das agências com orientação a *outputs*, comparando com as respectivas agências eficientes e ineficientes, e a proposição dos alvos de melhoria para as ineficientes alcançarem a eficiência. Conclui-se que, 40% das agências foram consideradas eficientes, e obteve-se que, a DMU 10 apresentou-se como a mais eficiente, e as ineficientes necessitam corrigir seu déficit dos *outputs* 1 e 2 em valores superiores a 10%. E através do comparativo dos dados fornecidos por DEA com as metas estipuladas pelo SICREDI obteve-se que 92% ficou acima com uma variação máxima de 58% e 44%, variação mínima de -33% e -2% e a variação média de 16,42% e 16,75% para o output 1 e 2 respectivamente.

Palavras-chave: Instituição financeira cooperativa. DEA. Agências. Eficiência.

ABSTRACT

ANALYSIS OF EFFICIENCY BETWEEN AGENCIES OF A COOPERATIVE FINANCIAL INSTITUTION

AUTHORS: Lydia Soares da Silva and Valdemar Gomes Pinto Junior

ADVISOR: Robson Machado da Rosa

The present study verified through the DEA (Data Envelopment Analysis) which agencies of SICREDI Central Region are efficient, to the point of being considered as a reference for the others, in the year 2016. The research is classified, as to its purpose, in descriptive, and as to the means of investigation, in documentary. The method and approach employed are, respectively, the qualitative and the deductive. In order to achieve the proposed objectives, the DEA-CCR model with *input* and *output* orientation was applied using the SIAD (Integrated Decision Support System) software, the standard, inverted, composite and target efficiency frontiers inefficient agencies. By the standard border, it was possible to identify the efficient agencies (*benchmarks*). Also, to answer the study's problem, the efficiency ranking of agencies with *output* orientation was constructed, comparing with the respective efficient and inefficient agencies, and proposing improvement targets for inefficiencies to achieve efficiency. It was concluded that 40% of the agencies were considered efficient, and it was obtained that DMU 10 was the most efficient, and inefficient need to correct their deficit of *outputs* 1 and 2 in values greater than 10%. And by comparing the data provided by DEA with the targets stipulated by SICREDI, it was found that 92% was above with a maximum variation of 58% and 44%, minimum variation of -33% and -2%, and the average variation of 16, 42% and 16.75% for output 1 and 2 respectively.

Keywords: Cooperative financial institution. DEA. Agencies. Efficiency.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Organograma do SICREDI	20
Figura 2 - Fronteiras eficiente e invertida, modelo BCC	37

LISTA DE FÓRMULAS

Fórmula 1 - Eficiência.....	28
Fórmula 2 - DEA modelo CCR orientado aos <i>inputs</i>	32
Fórmula 3 - DEA modelo CCR orientado aos <i>outputs</i>	33
Fórmula 4 - DEA modelo BCC orientado aos <i>inputs</i>	34
Fórmula 5 - DEA modelo BCC orientado aos <i>outputs</i>	35
Fórmula 6 - Índice de eficiência composta.....	37

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Panorama do segmento - cooperativas de crédito	24
Gráfico 2 - Produtividade x Eficiência.....	29
Gráfico 3 - Curva de um processo de produção.....	29
Gráfico 4 - Melhorias das agências ineficientes baseadas nas eficientes	47

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Comparativo entre Bancos e Cooperativas de Crédito	19
Quadro 2 - Valores dos insumos e dos produtos utilizados na análise	45
Quadro 3 - Resultado DEA modelo CCR, orientado a <i>input</i>	46
Quadro 4 - Alvo das agências ineficientes baseadas nos <i>benchmarks</i>	47
Quadro 5 - Resultado DEA modelo CCR, orientado a <i>output</i>	49
Quadro 6 - <i>Ranking</i> de eficiência modelo CCR, orientado a <i>output</i>	50
Quadro 7 - <i>Benchmark (s)</i> das agências ineficientes	51
Quadro 8 - Alvos de melhorias das agências ineficientes	52
Quadro 9 - Comparativo entre DEA e as metas da instituição	53

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estrutura do trabalho.....	16
Tabela 2 - Participação das operações de crédito do segmento cooperativo no Sistema Financeiro Nacional.....	23
Tabela 3 - Distribuição das agências conforme sua numeração e nome	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BACEN	Banco Central do Brasil
BCC	Banker, Charnes e Cooper
CCR	Charnes, Cooper e Rhodes
COCECRE/RS	Cooperativa Central de Crédito Rural do Rio Grande do Sul
CRS	Constant Returns to Scale ou Retorno de Escala Constante
DEA	Data Envelopment Analysis ou Análise Envoltória de Dados
DMU	Decision Making Unit ou Unidade de Tomada de Decisão
FGCOOP	Fundo Garantidor do Cooperativismo de Crédito
OCB	Organização das Cooperativas Brasileiras
SFN	Sistema Financeiro Nacional
SICREDI	Sistema de Crédito Cooperativo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS DA PESQUISA	14
1.1.1 Objetivo geral	14
1.1.2 Objetivos específicos	14
1.2 JUSTIFICATIVA	14
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO	16
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1 COOPERATIVAS DE CRÉDITO	17
2.1.1 Cooperativa de crédito de livre admissão de associados - SICREDI	20
2.2 O SISTEMA FINANCEIRO E AS COOPERATIVAS DE CRÉDITO	22
2.3 A MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO.....	24
2.3.1 Medidas paramétricas e medidas não-paramétricas	25
2.3.2 Análise envoltória de dados (DEA)	25
2.3.2.1 <i>Conceito de produtividade, eficiência, eficácia e efetividade</i>	27
2.3.2.2 <i>O conceito de DMU, inputs e outputs</i>	31
2.3.2.3 <i>Modelos DEA para análise de eficiência</i>	31
2.3.2.3.1 <i>Modelo CCR</i>	32
2.3.2.3.2 <i>Modelo BCC</i>	33
2.3.2.4 <i>Fronteira invertida e eficiência composta</i>	36
2.3.2.5 <i>Limitações da técnica DEA</i>	38
3 MÉTODOS E TÉCNICAS	39
3.1 CLASSIFICAÇÃO METODOLÓGICA	39
3.2 A APLICAÇÃO DO MÉTODO DEA NAS AGÊNCIAS	40
3.2.1 DMUs	40
3.2.2 Inputs e outputs	41
3.2.3 Modelo e orientação do método DEA	41
3.2.4 Sistema Integrado de apoio à decisão (SIAD)	42
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
4.1 TAMANHO DA POPULAÇÃO	43
4.2 VARIÁVEIS UTILIZADAS NA DEA	44
4.3 EFICIÊNCIAS ATRAVÉS DA DEA.....	45
4.4 ANÁLISE DAS AGÊNCIAS COM ORIENTAÇÃO <i>OUTPUT</i>	48
5 CONCLUSÃO E SUGESTÕES	54
REFERÊNCIAS	57

1 INTRODUÇÃO

O objetivo principal da instituição financeira cooperativa é prestar serviços financeiros de modo mais simples aos seus associados. Segundo Ferreira et al. (2007), as cooperativas de crédito diferenciam-se das outras instituições financeiras tanto pelos objetivos, quanto ao público que pretendem atingir, no que se referem aos serviços financeiros, tais como: conta corrente, depósitos de longo prazo, seguros, créditos, entre outros.

Segundo o Banco Central do Brasil – BACEN (2017), as instituições financeiras cooperativas participam com cerca de 2% dos créditos do Sistema Financeiro Nacional - SFN, além de ofertarem 10% do empréstimo sem consignação e 22% do microcrédito de todo o sistema financeiro. Cumpre destacar que este setor apresentou uma grande evolução entre os anos de 2011-2015, no qual seus patrimônios líquidos, ativos, depósitos e operações de crédito, tiveram um crescimento (em bilhões de reais) de 201,26%, 211,47%, 217,85% e 210,77%, respectivamente.

Tal expansão demanda informações gerenciais que possibilitam um controle e monitoramento da instituição, demonstrando quais pontos devem ser melhorados, já que as atividades exercidas por estas instituições financeiras possuem grande relevância para o desenvolvimento econômico do país.

Há que se considerar, conforme ressaltam Meinen e Port (2014), que manter-se fiel aos princípios e valores do cooperativismo, traduzidos no “ser cooperativa”, e ainda elevar a participação em um mercado tão competitivo, é um grande desafio para o setor. A doutrina exige dos líderes e colaboradores um preparo muito maior do que o requerido de dirigentes e funcionários de banco, isso porque, cabe a eles, além da oferta de praticamente todos os produtos e serviços que os bancos oferecem a seus clientes, a conscientização dos associados acerca da importância do empreendimento cooperativo.

Desta forma, torna-se necessário a existência de uma estrutura organizacional pautada pela eficiência, ou seja, para as instituições financeiras cooperativas, a eficiência deverá estar 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.

Complementa Ferreira et al. (2007) que a eficiência se refere à otimização de recursos e à ausência de desperdício, medida representada por uma função de fronteiras construídas no sistema de coordenadas, na qual a mais eficiente se posiciona necessariamente sobre a fronteira. Segundo Vilela et al. (2007), a avaliação da eficiência em cooperativas de crédito é relevante para esse tipo de organização, com fins de melhoria na gestão do atendimento às necessidades de seus cooperados. A busca pela eficiência deve ser constante, para considerar a mitigação dos riscos na organização, manter a continuidade, desenvolver ainda mais o crescimento, além de fortalecer a instituição financeira cooperativa.

Neste intuito, a utilização de uma ferramenta para mensurar o desempenho operacional deste setor, se faz necessária. Destaca-se para tal, a metodologia *Data Envelopment Analysis* (DEA), uma das técnicas de pesquisa mais utilizadas na mensuração de eficiência de instituições financeiras, pois surge para avaliar a eficiência com o propósito de melhoramento no desempenho e demonstração de resultados comparativos de eficiência entre agências.

No que diz respeito à técnica DEA, Ferreira et al. (2007) afirma que, “essa técnica permite a construção de fronteiras eficientes, que servirão como referencial para comparações entre as unidades analisadas [...]”. Assim, às melhores práticas adotadas pelas agências que se demonstram eficientes, podem servir de *benchmark* para as demais, relacionando-se com o comprometimento de todos os envolvidos no processo de gestão.

Devido à importância de uma avaliação da eficiência em instituições financeiras cooperativas, o presente estudo delimita seu tema na análise de eficiência das agências do SICREDI, no ano de 2016, sendo a eficiência determinada por meio da análise envoltória de dados (Data Envelopment Analysis - DEA). Tendo como população as 20 agências da Cooperativa de Crédito de Livre Admissão de Associados SICREDI Região Centro. Buscou-se, responder ao seguinte questionamento: quais agências do SICREDI Região Centro mostram-se eficientes a ponto de serem consideradas como referência para as demais?

1.1 OBJETIVOS DA PESQUISA

Com a necessidade de se encontrar uma solução a presente problemática da pesquisa, apresentam-se os objetivos.

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar a eficiência das 20 agências pertencentes ao SICREDI Região Centro.

1.1.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos representam as etapas para atingir o objetivo geral e são os seguintes:

- 1) definir as DMUs (unidades tomadoras de decisões);
- 2) definir os *inputs* e *outputs* utilizados pelas 20 agências;
- 3) definir a orientação e o modelo para o método DEA;
- 4) aplicar o método DEA utilizando-se de indicadores contábeis e financeiros das 20 agências;
- 5) identificar qual ou quais das 20 agências se demonstram eficientes.

1.2 JUSTIFICATIVA

Em economias mais desenvolvidas, o cooperativismo já é utilizado há muito tempo, podendo ser encontrado de forma expressiva na Europa e na América do Norte, principalmente no segmento financeiro (SCHARDONG, 2002). E também, nos últimos anos, tem havido um crescente aumento no número de instituições financeiras cooperativas no país, fato esse que se deve a facilidade na liberação de crédito e do baixo custo na captação de crédito.

Conforme BACEN (2015a), a instituição financeira cooperativa ainda têm espaços a ocupar, por exemplo, em 2014, 6,4% dos municípios brasileiros não contavam com atendimento bancário por agências e postos de atendimento, sendo atendidos somente por correspondentes e posto de atendimento eletrônico. Desses municípios, 1,9% era atendido apenas por instituição financeira cooperativa; esses números revelam que, ainda resta o potencial de mais de 50% dos municípios a ser

atendidos pelo segmento cooperativo, ou seja, no país há um grande potencial para crescimento.

Complementa Vilela et al. (2007) que esse ramo do cooperativismo está se expandindo e com isso cresce também a demanda por informações gerenciais que possibilitem um maior monitoramento e controle destas organizações. Estes autores afirmam que, as avaliações precisam ser oportunas, relevantes e objetivas mostrando quais os pontos a serem melhorados, viabilizando uma análise criteriosa, para que as ações acompanhem a velocidade das mudanças, e eles indicam a metodologia DEA.

A ferramenta DEA trará de uma forma diferenciada estas informações gerenciais, já que será avaliada a eficiência relativa nas agências do SICREDI Região Centro, com a visão de melhorar o desempenho, utilizando um modelo matemático não paramétrico de programação linear, contribuindo com a discussão da relevância da informação contábil para análises de eficiência.

Neste intuito, a vantagem da utilização da metodologia DEA conforme ressaltada por Lopes (1998) é que a indicação de Unidades Tomadoras de Decisão eficientes pode servir como referência para as que se apresentam ineficientes no modelo empregado. Com isso, as melhores práticas que estão sendo adotadas em suas agências mais eficientes servirão para as demais espelharem-se suas atividades em seus *benchmarks* para tornarem-se eficientes.

Afirma Ghilardi (2006):

Essa técnica é denominada de Análise Envoltória de Dados - DEA, e pode ser utilizada para comparar um grupo de empresas ou unidades de negócio a fim de identificar as eficientes e as ineficientes, em termos relativos, medindo a magnitude das ineficiências e descobrindo formas para reduzi-las pela comparação destas com as eficientes (benchmarking).

Complementa Ferreira et al. (2007) que nas cooperativas de crédito, a eficiência 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, ou seja, como uma medida da capacidade a eficiência, em função dos recursos disponíveis serve como mecanismo para a instituição atingir seus objetivos.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho encontra-se dividido em cinco capítulos. No primeiro capítulo constituído pela introdução, subdivide-se em apresentação e estrutura do estudo, bem como a definição da problemática da pesquisa, o objetivo geral, os objetivos específicos e a justificativa de sua elaboração.

No capítulo dois apresenta-se a revisão bibliográfica, contendo uma breve explanação sobre: cooperativas de crédito; definições pertinentes às instituições financeiras cooperativas; as formas de avaliação e mensuração de desempenho; os modelos de avaliação de desempenho; o método da Análise Envoltória de Dados (DEA); as vantagens, objetivos, limitações e formulações do método DEA, dentre outros assuntos.

O terceiro capítulo expõe os métodos e técnicas utilizadas para a resolução da problemática proposta, a partir do enquadramento científico que corresponde ao tipo, aos métodos e as técnicas de pesquisa utilizadas e, ainda, os critérios utilizados na seleção das variáveis até as formas empregadas na análise e interpretação dos dados obtidos.

No quarto capítulo, encontram-se os resultados e as discussões referentes à pesquisa realizada, a apresentação da análise dos resultados obtidos, na qual consta a população e as variáveis utilizadas na DEA. Por fim, encerra-se o presente estudo, no capítulo cinco em que é anunciada a conclusão, assim como, as recomendações para estudos futuros.

Para um melhor entendimento apresenta-se a Tabela 1.

Tabela 1 - Estrutura do trabalho

Capítulo	Disposição do conteúdo
1	Introdução
2	Revisão bibliográfica
3	Métodos e técnicas
4	Resultados e discussões
5	Conclusão

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Em virtude da revisão bibliográfica alicerçar o presente estudo, este tópico busca contribuir com os fundamentos teóricos que embasam o estudo, tema e problemática abordados.

2.1 COOPERATIVAS DE CRÉDITO

O movimento Cooperativista mais significativo foi o iniciado no Século XIX, na Europa, com o grande aumento das lutas dos trabalhadores, durante o regime de economia liberal, com o intuito de promover uma sociedade mais igualitária e justa para que, o sistema capitalista utilizado fosse substituído por um sistema de trabalho com princípios valorativos.

Este movimento impulsionou o surgimento da primeira “Cooperativa” do mundo denominada Sociedade dos Probos Pioneiros de Rochdale em 1844, uma cooperativa de consumo, formada por grupo de 28 tecelões de Rochdale para ajudar a enfrentar a crise industrial da época, com a preocupação em oferecer os gêneros de primeira necessidade para seus associados, para em seguida se preocupar com as atividades de produção (MARCHEZAN, 2015).

Em 1847, Friedrich Wilhelm Raiffeisen, instituiu uma pioneira associação no povoado de Weyerbusch/Westerwald, para dar auxílio a população rural; não se tratava ainda de cooperativa, mas serviu de exemplo para a atividade cooperativista de Raiffeisen, fundada por ele em 1864 que chamava-se “Heddesdorfer Darlehnskassenverein” (Associação de Caixas de Empréstimo de Heddesdorf).

De acordo com Pinheiro (2008, p. 23),

As cooperativas criadas por Raiffeisen, tipicamente rurais, tinham como principais características a responsabilidade ilimitada e solidária dos associados, a singularidade de votos dos sócios, independentemente do número de quotas-parte, a área de atuação restrita, a ausência de capital social e a não-distribuição de sobras, excedentes ou dividendos. Ainda hoje, esse tipo de cooperativa é bastante popular na Alemanha.

Nesta linha, através da iniciativa do padre suíço e jesuíta Théodor Amstadt, que a primeira cooperativa de crédito brasileira foi fundada, em 1902, tornando a localidade de Linha Imperial, município de Nova Petrópolis (RS), o berço do cooperativismo brasileiro (OLIVEIRA, 1984). Denominada “Caixa de Economia e

Empréstimos Amstad” atual SICREDI Pioneira, fixada em ideais do sistema cooperativistas e inspirado no modelo alemão de cooperativismo “Raiffeisen”, foi fundada por Amstad, motivado pela fé e esperança de melhorar as condições de vida e solucionar os problemas enfrentados pelos imigrantes.

“As cooperativas são sociedades de indivíduos e não de capital, unidos pela adesão livre e voluntária, com auxílio mútuo, na gestão democrática, na participação econômica dos membros, na autonomia e na independência de sua gestão” (PINHEIRO, 2008, p. 12).

As mesmas são regidas pela Lei n. 5.764 de 1971, e que apresenta a seguinte definição no seu art. 4º:

Art. 4º As cooperativas são sociedades de pessoas, com forma e natureza jurídica próprias, de natureza civil, não sujeitas a falência, constituídas para prestar serviços aos associados, distinguindo-se das demais sociedades pelas seguintes características:

I- Adesão voluntária, com número ilimitado de associados, salvo impossibilidade técnica de prestação de serviços;

II- Variabilidade do capital social representado por quotas-partes;

III- Limitação do número de quotas-partes do capital para cada associado, facultado, porém, o estabelecimento de critérios de proporcionalidade, se assim for mais adequado para o cumprimento dos objetivos sociais;

IV- Inacessibilidade das quotas-partes do capital a terceiros, estranhos à sociedade;

V- Singularidade de voto, podendo as cooperativas centrais, federações e confederações de cooperativas, com exceção das que exerçam atividade de crédito, optar pelo critério da proporcionalidade;

VI- Quórum para o funcionamento e deliberação da Assembleia Geral baseado no número de associados e não no capital;

VII- Retorno das sobras líquidas do exercício, proporcionalmente às operações realizadas pelo associado, salvo deliberação em contrário da Assembleia Geral;

VIII- Indivisibilidade dos fundos de Reserva e de Assistência Técnica Educacional e Social;

IX- Neutralidade política e indiscriminação religiosa, racial e social;

X- Prestação de assistência aos associados, e, quando previsto nos estatutos, aos empregados da cooperativa;

XI- Área de admissão de associados limitada às possibilidades de reunião, controle, operações e prestação de serviços.

As cooperativas de crédito brasileiras funcionam mediante autorização e fiscalização do BACEN, porque são equiparadas às demais instituições financeiras e, para consecução de seus objetivos, podem praticar as operações passivas típicas de sua modalidade como: obter recursos no mercado financeiro; e nas instituições de crédito, particulares ou oficiais, através de repasses e refinanciamentos, podem

captar recursos, via depósito à vista e a prazo, de seus cooperados; fazer cobrança de títulos, recebimentos e pagamentos, mediante convênios correspondentes no país e fazer depósitos em custódia e outras captações típicas da modalidade (BACEN, 2017).

Entretanto, as cooperativas de crédito possuem distinções relevantes das outras instituições financeiras, especialmente dos bancos comerciais. Diferenças tanto no conceito, objetivos de atuação e no público alvo para um melhor entendimento de algumas dessas diferenças, de forma simplificada e esquemática um comparativo entre bancos e cooperativas de crédito é exposto no Quadro 1.

Quadro 1 - Comparativo entre Bancos e Cooperativas de Crédito

BANCOS	COOPERATIVAS DE CRÉDITO
Sociedade de Capital	Sociedade de Pessoas
O poder de decisão é proporcional à participação no capital.	Os votos têm peso igual para todos e independem do valor do capital.
Deliberações são mais concentradas.	As decisões são mais partilhadas.
O usuário das operações é apenas cliente.	O usuário é o próprio dono (cooperativado).
O usuário não tem acesso ao processo de definição de preços de produtos e serviços.	A definição da política operacional tem a participação dos próprios cooperados.
Podem tratar distintamente cada usuário.	Não podem distinguir: o que vale para um, vale para todos.
Atendimento preferencial aos clientes com maior poder financeiro e maiores organizações.	Não devem discriminar a preferência de atendimento aos cooperados.
Priorizam os grandes centros que possam alavancar ganhos.	Atendimento às comunidades mais remotas, com o objetivo de disponibilizar o serviço.

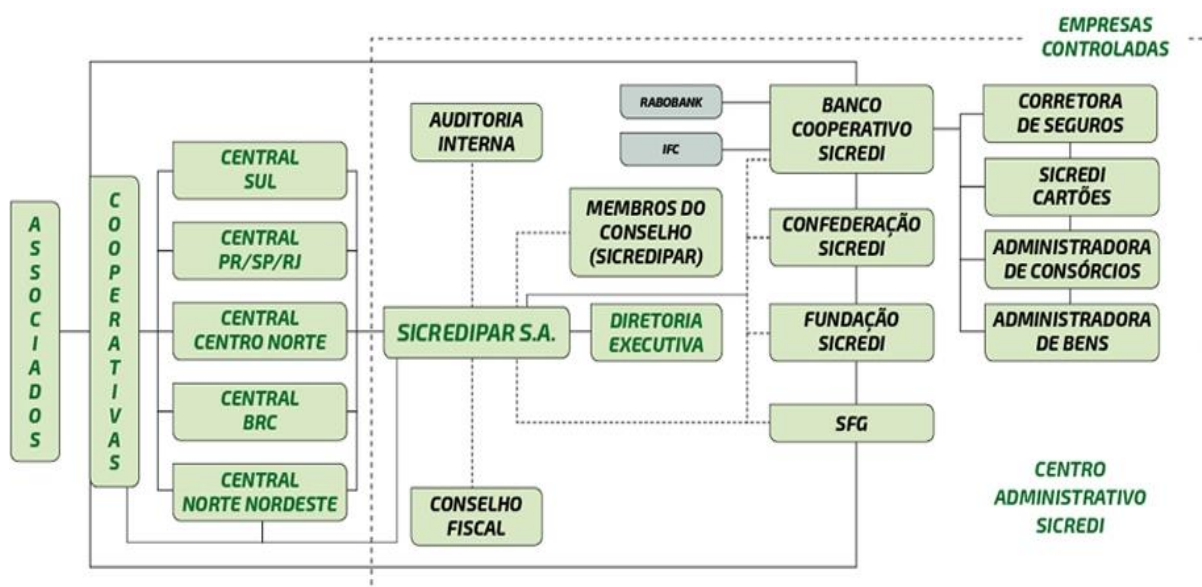
Fonte: Araújo (2011, p. 7).

Araújo (2011) enfatiza que, as instituições cooperativistas não objetivam auferir lucro e isso pode ser verificado em algumas características mencionadas no Quadro 1, sendo elas: o preço das operações e serviços visa à cobertura de custos; o lucro não é objetivo da sociedade, e sim a disponibilidade do serviço ao grupo; e o excedente (sobras) é distribuído entre todos os cooperados ativos. Complementa Meinen (2012) que a “apreciação comparativa das características de um e outro modelo organizacional não deixa dúvida: cooperativa de crédito não é banco e com banco não se confunde. Por isso, é vedado às primeiras o emprego do vocábulo “Banco” ”.

2.1.1 Cooperativa de crédito de livre admissão de associados - SICREDI

O SICREDI está organizado em um sistema de cooperativas pertencente a cinco Cooperativas Centrais, Confederação, Banco Cooperativo e empresas controladas (Administradora de Cartões, Administradora de Consórcios e Corretora de Seguros), além da SICREDI Participações S.A., com atuação de forma integrada, proporciona ganhos de escala, fortalecimento da marca e maior competitividade (SICREDI, 2017). A Figura 1 demonstra a atual estrutura do SICREDI.

Figura 1- Organograma do SICREDI



Fonte: SICREDI (2017).

As atividades tiveram início a partir de 28 de dezembro de 1902, quando foi constituída a primeira cooperativa de crédito da América Latina, no município de Nova Petrópolis, na localidade de Linha Imperial. Primeiramente foi chamada de Caixa Rural do Rio Grande do Sul, idealizada pelo padre suíço Theodor Amsntad, a qual atualmente assumiu a denominação SICREDI Pioneira (MARCHEZAN, 2015).

Na sequência, em 27 de outubro de 1914, no distrito de Santa Maria da Boca do Monte, a 4ª Cooperativa na América Latina, denominado “Banco Econômico e de Crédito do Deutscher Volksverein (Associação Popular Alemã)” foi fundada, nesta data, a Cooperativa SICREDI Região Centro iniciou sua trajetória.

Desta forma, outras cooperativas filiadas ao sistema também estavam iniciando sua trajetória. Em 10 de julho de 1992, por decisão de todas as cooperativas, a COCECRER/RS¹ e suas filiadas passam a adotar a marca SICREDI, unificando a identidade de todas as cooperativas do Sistema em representação ao Sistema de Crédito Cooperativo (SICREDI, 2017).

Segundo Marchezan (2015), em 1994, a diretoria também explanava sobre a necessidade da cooperativa ter seu próprio Banco, para que o sistema de crédito cooperativo fosse mantido incólume em sua atual formação. Pois as cooperativas estavam atreladas operacionalmente ao Banco do Brasil, já que os bancos eram os únicos autorizados a transacionar certas operações financeiras, e este vínculo de dependência de alguns serviços estava se tornando inviável a cooperativa.

Com isso, em 03 de junho de 1996, iniciaram-se as operações do Banco Cooperativo SICREDI, que em 13 de dezembro tornou-se um banco interestadual, já que as cooperativas do Paraná e do Rio Grande do Sul uniram-se para fortalecê-lo; o mesmo obteve autorização para realizar operações de crédito rural com encargos equalizados pelo Tesouro Nacional em 1999. Deste momento em diante, o Cooperativismo de Crédito, de fato, expande-se para todo o país (MARCHEZAN, 2015).

Na sequência, em 2010 o SICREDI firma uma parceria com o Rabo Financial Institutions Development, braço de desenvolvimento do grupo holandês RABOBANK, sistema de crédito cooperativo Holandês presente em 40 países. Mediante a participação minoritária no Banco Cooperativo SICREDI, o sistema holandês passou a transferir sua expertise de 160 anos de organização e, ao mesmo tempo, através do SICREDI, investir nas atividades econômicas do quadro associativo das cooperativas de crédito que o integram (SICREDI, 2017).

Hoje, o SICREDI possui no Brasil 116 cooperativas de crédito filiadas que atuam de forma sistêmica em 21 estados brasileiros (Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, Rio de Janeiro, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Tocantins, Pará, Rondônia, Goiás, Bahia, Paraíba, Maranhão, Ceará, Rio Grande do Norte, Alagoas, Pernambuco, Sergipe e Piauí), que operam com uma rede de

¹Cooperativa Central de Crédito Rural do Rio Grande do Sul Ltda. fundada em 27 de outubro de 1980, patrocinada pelas 9 cooperativas de crédito remanescentes do sistema Raiffeisen no Rio Grande do Sul, com o objetivo de reorganizar o Sistema e assumir parte das funções do Estado no financiamento.

atendimento com mais de 1.500 agências e mais de 3,5 milhões de associados além de 21,4 mil colaboradores.

Tem como missão, como sistema cooperativo: valorizar o relacionamento, oferecer soluções financeiras para agregar renda e contribuir para a melhoria da qualidade de vida dos associados e da sociedade. Como valores: a) preservação irrestrita da natureza cooperativa do negócio, b) respeito à individualidade do associado, c) valorização e desenvolvimento das pessoas, d) preservação da instituição como sistema, e) respeito às normas oficiais e internas, f) eficácia e transparência na gestão (SICREDI, 2017).

Complementando, a cooperativa SICREDI Região Centro em 2014, o ano do seu centenário, encerrou com mais de 63,7 mil associados, com atuação em 18 municípios (Itaara, São Martinho da Serra, Dilermando de Aguiar, São Pedro do Sul, Toropi, Santa Maria, Lavras do Sul, Santana da Boa Vista, Piratini, Caçapava do Sul, Faxinal do Soturno, São João do Polêsine, Nova Palma, Dona Francisca, Restinga Seca, Formigueiro, São Sepé e Vila Nova do Sul), e 20 agências, com um quadro de 307 colaboradores (MARCHEZAN, 2015).

2.2 O SISTEMA FINANCEIRO E AS COOPERATIVAS DE CRÉDITO

De acordo com o Fundo Garantidor do Cooperativismo de Crédito – FGCOOP (2015) atualmente há 1089 cooperativas de crédito cadastradas junto ao BACEN, apresentando crescimentos maiores que os bancos comerciais em 2015 e ocupando a 6ª posição no ranking das maiores instituições financeiras do país em volume de depósitos e operações de crédito.

Segundo a Organização das Cooperativas Brasileiras – OCB (2017), o cooperativismo de crédito já representa 18% das agências bancárias e administra 5% do total de depósitos no Brasil. Atuando regionalmente, com captação e aplicação de seus recursos nos limites da área de atuação, contribuindo para o desenvolvimento local.

Há diversos tipos e tamanhos de cooperativas de crédito. Dependendo das variações históricas que nortearam seu desenvolvimento em cada país, algumas se mantêm independentes, outras atuam como agentes financeiros de menor escala, outras, ainda, estão inseridas em um espaço local comunitário ou em um espaço de uma corporação. Em determinadas regiões, elas constituem redes de grande porte,

em que se aglutinam centenas ou milhares de unidades cooperativas. “Como obra desse processo, as cooperativas de crédito podem ser consideradas, entre os outros ramos cooperativistas, as que detêm uma das maiores expressões econômicas no mundo (BÚRIGO, 2006, p. 66)”.

Segundo BACEN (2015b) a Região Sul, destaca-se com 13,5% da população da região, que já é associada ao sistema nacional de crédito cooperativo e que 3,7% da população é vinculada a cooperativa, um aumento de 27% em relação a 2012, demonstrando que, as cooperativas de crédito objetivam maior participação no SFN.

Inclusive, o cooperativismo de crédito brasileiro está passando por modificações normativas com a finalidade de estabilidade e crescimento do ramo, já que o objetivo principal dessas mudanças é aumentar também sua participação nas operações de crédito no SFN, aos poucos, vem conquistando seu espaço com um aumento de 15% em relação aos anos de 2010 e 2014, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 Participação das operações de crédito do segmento cooperativo no Sistema Financeiro Nacional

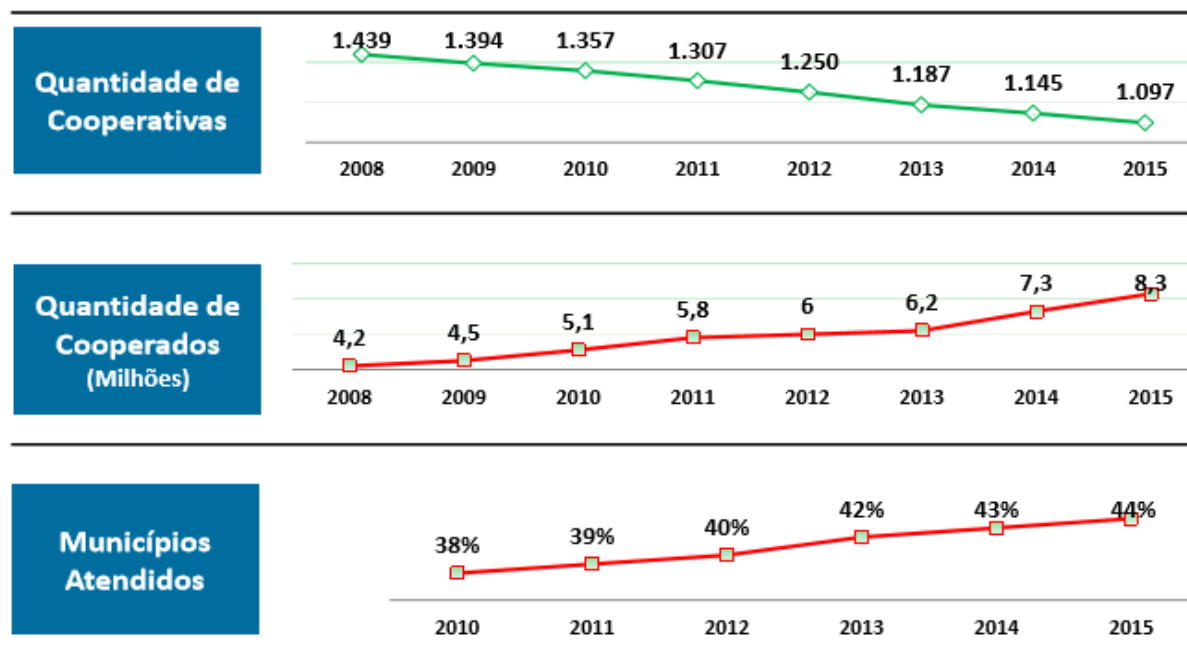
R\$ bilhões	2010	2011	2012	2013	2014	Evolução 2010-2014 %
Volume crédito PF no SFN	775,8	920,3	1.074,1	1.245,8	1.412,1	82%
Volume crédito PF do segmento cooperativo	22,4	27,3	33,3	40,1	46,0	105%
Participação cooperativas	2,9%	3,0%	3,1%	3,2%	3,3%	n.a.

Fonte: (BACEN, 2015b).

Sabe-se da importância do sistema cooperativo de crédito como um auxiliar no desenvolvimento econômico e sustentável, além de democrático acesso aos serviços financeiros, alternadamente com o incentivo das entidades governamentais em desenvolver o crescimento desse sistema no Brasil. As instituições financeiras têm evoluído juntamente com a necessidade de algumas localidades brasileiras em buscar acessibilidade aos serviços financeiros.

Essa evolução das instituições financeiras cooperativas é comprovada no Gráfico 1.

Gráfico 1 - Panorama do segmento - cooperativas de crédito



Fonte: BACEN (2015b).

Pode se notar o crescimento em relação à quantidade de associados em 102% e também aos municípios atendidos em 15%, mas ocorreu redução na quantidade de cooperativas em 24%, pois esse segmento passou por importante consolidação através de incorporações, de liquidações ordinárias e de cancelamentos das autorizações para funcionamento, o que resultou em entidades com mais escala e com capacidade operacional mais adequada (BACEN, 2015b).

2.3 A MENSURAÇÃO DO DESEMPENHO

O termo desempenho, muitas vezes, é divulgado por meio de outras expressões que estão relacionadas a ele, como: eficiência e produtividade. Segundo Catelli (1999), produtividade é uma relação entre produtos e insumos, portanto, é utilizada num sentido operacional, expressando uma relação entre as entradas e as saídas de determinado sistema. Já o termo eficiência, difere-se de produtividade pelo fato de, a primeira expressar uma relação ótima entre insumos consumidos e produtos gerados, ou seja, minimização de insumos e maximização de produtos.

2.3.1 Medidas paramétricas e medidas não-paramétricas

A mensuração do desempenho, produtividade ou eficiência pode ser realizada através de técnicas paramétricas e não-paramétricas. Segundo Ceretta e Scherer (2002), a análise tradicional de avaliação de desempenho técnico é realizada por meio de formulações paramétricas, quando ocorre a predefinição de uma forma funcional que será utilizada como parâmetro para todas as empresas que estão sendo avaliadas.

Já as técnicas não-paramétricas são representadas pela análise envoltória de dados (DEA). Segundo Macedo et al. (2005), são metodologias multidimensionais ou multicriteriais, sendo possível avaliar o desempenho de cada organização sob análise considerando de maneira integrada todos os vetores de desempenho apresentados.

Conforme Ceretta e Scherer (2002), através desta técnica é possível identificar a fronteira eficiente empírica composta pelos melhores desempenhos, servindo a mesma de referencial comparativo de desempenho de cada empresa da amostra.

2.3.2 Análise envoltória de dados (DEA)

Para Pereira (1995), a análise envoltória de dados (do inglês Data Envelopment Analysis – DEA) é uma técnica de pesquisa operacional, que tem como base a programação linear; o objetivo é analisar o desempenho de unidades independentes, fornecendo uma medida para avaliar a eficiência das unidades de tomada de decisão, comparando o conjunto de *outputs* e o conjunto de *inputs* de cada DMU (Decision Making Units). Vem sendo aplicada em uma ampla variedade de situações envolvendo problemas de economia de gestão, tanto no setor público, quanto no setor privado. Criada em 1978 por Charnes, Cooper e Rhodes, a análise por envoltória de dados logo se tornou uma das técnicas mais utilizadas para o cálculo da eficiência.

Para Cavalcante (2011), o método de análise envoltória de dados é um método de fronteira, não paramétrico, que tem como objetivo avaliar a eficiência relativa, comparando o desempenho de uma unidade produtiva à outra unidade de excelência (*benchmark*), quando há múltiplos insumos e múltiplos produtos a serem

considerados na análise do sistema produtivo. Os insumos podem ser também chamados de *inputs* e os produtos podem ser chamados de *outputs*, geralmente essa é a nomenclatura mais utilizada. Apresenta como resultado uma fronteira de eficiência que representa a melhor prática produtiva e calcula os índices de eficiência em relação a essa fronteira. Para utilizá-la, não é preciso especificar qualquer forma funcional para as funções de produção e custo.

Para Macedo (2004), a resposta mais importante da metodologia DEA é a caracterização de uma medida de eficiência, que faz com a decisão fique orientada por um único indicador construído a partir de várias abordagens de desempenho diferentes. Vale ressaltar que, isso facilita o processo decisório, pois, ao invés de considerar vários índices para concluir a respeito do desempenho da empresa ou da unidade sob análise, o gestor se utiliza apenas da medida de eficiência da DEA.

A análise envoltória de dados irá analisar a eficiência dentro de um grupo, sendo que, cada integrante desse grupo é uma unidade tomadora de decisão diferente; essas unidades são chamadas de DMU, e entre elas haverá um parceiro de excelência (*benchmark*). Para Maximiano (2000), *benchmark* é o processo sistemático de identificar a melhor prática em relação a produtos ou serviços, operações e processos, comparando resultados tanto dentro da organização como fora dela, com o objetivo de usar isto como orientação e ponto de referência para melhorar as práticas da própria organização.

Os resultados demonstrados através dos índices de eficiência para todas as DMUs, os pesos das variáveis, os *benchmarks* de todas as DMUs eficientes e ineficientes, e os alvos para as DMUs que incluem as folgas e os níveis que as variáveis devem atingir, “são aspectos para que as DMUs ineficientes alcancem a fronteira de eficiência”. (MELLO et al., 2005).

Ressaltam Macedo et al. (2005) que, uma das grandes vantagens da DEA é a identificação de índices necessários para transformar as empresas consideradas ineficientes em eficientes, comparando-as com as empresas de melhor desempenho (*benchmark*), auxiliando a identificação daquelas unidades passíveis de melhorias e fornecendo meios para melhorar sua performance.

Complementam Andrade et al. (2005) que, *benchmark* é a arte de descobrir como e porque as algumas empresas podem desempenhar muito mais tarefas do que outras. O propósito de uma empresa fazer *benchmark* é imitar ou aprimorar os

melhores desempenhos de outras empresas, servindo a DEA, neste contexto, como uma ferramenta fundamental para atingir este objetivo.

Segundo Boxwell (1996), existem quatro tipos comuns de *benchmark*:

- a) Competitivo: visa medir as funções, processos, atividades, produtos ou serviços dos concorrentes, melhorando-os de forma a serem implantados na melhor maneira possível dentro da empresa.
- b) Cooperativo: no qual as informações são compartilhadas com as de outras empresas de outros ramos.
- c) Colaborativo: é realizado com um grupo de empresas que compartilha conhecimentos sobre uma atividade em particular.
- d) Interno: é realizado através de um levantamento dentro da própria da empresa, buscando-se as informações do que deve ser estudado para se estabelecer um benchmarking futuro externo com outras empresas.

2.3.2.1 Conceito de produtividade, eficiência, eficácia e efetividade

O conceito de produtividade sugere que o insumo seja utilizado da melhor forma possível, ou seja, sem excesso. Está relacionada à forma de utilização dos recursos para realizar a produção e, assim, se expressa pelo quociente da produção pelo insumo empregado.

A produtividade tem seu conceito ligado à “razão entre o que foi produzido e o que foi gasto para produzir, ao quociente entre essas duas quantidades chamaram produtividade” (MELLO et al., 2005, p. 2).

Afirma Belloni (2000) que, o conceito de produtividade está “associado às quantidades dos recursos que a instituição usa para realizar suas atividades e às quantidades de resultados gerados por essas atividades”.

Logo, por produtividade entende-se: encontrar a melhor razão possível entre o que foi produzido e o que foi gasto dentro da unidade tomadora de decisão, considerando as diferenças nos ambientes analisados.

Neste processo, insere-se a eficiência, que significa atingir bons resultados através da boa utilização dos recursos disponíveis sejam eles financeiros, materiais ou humanos. A eficiência indica a capacidade de otimizar a relação custo-benefício, transformando em resultados (produtos) os recursos disponíveis (insumos).

Em um processo produtivo, a combinação dos recursos de uma organização tem por resultado a geração de produtos. Desse ponto de vista, se uma unidade de produção obtém uma maior quantidade de produtos com os mesmos recursos que outra, será considerada relativamente mais eficiente. De forma comparável, também

será considerada relativamente mais eficiente à unidade que apresentar a mesma produção com a utilização de menos recursos.

Desta forma, a eficiência está ligada à comparação de produtividades. Conforme ressaltado por Mello et al. (2005, p. 2522), a eficiência é “um conceito relativo, compara o que foi produzido, dado os recursos disponíveis, com o que poderia ter sido produzido com os mesmos recursos”. Também, afirmado por Fochezatto (2010, p. 4), “a eficiência é a relação entre os produtos resultantes de um processo produtivo e a quantidade de recursos utilizados pela respectiva organização, definindo uma medida numérica”, que será compreendida pela razão (quociente) entre o resultado obtido (produtos) com os recursos utilizados (insumos), podendo ser representada pela Fórmula 1.

$$\text{Eficiência} = \sum \frac{\text{produtos}}{\text{insumos}} \quad (1)$$

Medidas de eficiência, por sua vez, estão associadas à comparação entre os resultados alcançados com os recursos utilizados, e o elenco de resultados ótimos que poderiam ser obtidos com aqueles recursos (BELLONI, 2000).

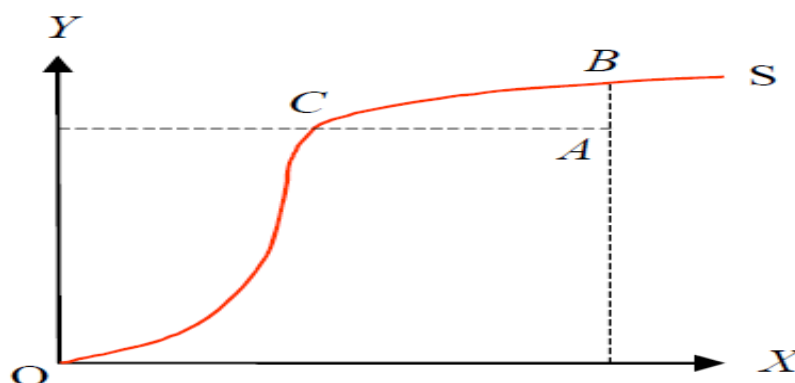
Confirma Sander (1995), que a eficiência (do latim *efficientia*, ação, força, virtude de produzir) é o critério econômico que revela a capacidade administrativa de produzir o máximo de resultados com o mínimo de recursos, energia e tempo. Na história do pensamento administrativo, a noção de eficiência está associada aos conceitos de racionalidade econômica e produtividade material, independentemente de seu conteúdo humano e político e de sua natureza ética.

Tal afirmação vai ao encontro de Moreira (2008), pois ao definir eficiência como uma medida do rendimento individual dos componentes do sistema, é fazer certo o que está sendo feito, refere-se à otimização dos recursos utilizados para a obtenção dos resultados. E vai além, quando apresenta que a “eficiência significa a correta utilização dos recursos ou meios de produção disponíveis, e pode ser definida pela relação entre produtos resultantes e recursos utilizados” (MOREIRA, 2008, p. 29).

Compreende-se desta maneira que, ser eficiente é poder comparar o que foi produzido, dados os recursos disponíveis, com o que poderia ter sido produzido com os mesmos recursos, encontrando assim, uma relação ótima entre insumos e produtos.

Assim, surge a diferença entre produtividade e eficiência, pois as unidades avaliadas podem ser eficientes, por estarem localizadas na fronteira de eficiência. Conforme Mello et al. (2005, p. 2522) “indica o máximo produzido para cada nível de recurso”, que pode ser melhor visualizado pelo Gráfico 2.

Gráfico 2 - Produtividade x Eficiência

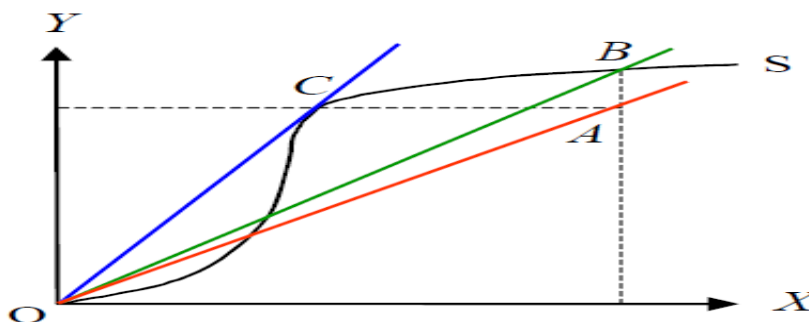


Fonte: (MELLO et al., 2005, p. 2522).

No Gráfico 2, “o eixo X representa os recursos; Y representa a produção e a curva S é a chamada fronteira de eficiência” (MELLO et al., 2005, p. 2522). Mas, entre as unidades eficientes há aquela mais produtiva.

Segundo Mello et al. (2005, p. 2522) “[...] é aquela cuja reta que liga a origem tem o maior coeficiente angular possível”, que pode ser representada pelo Gráfico 3, que demonstra a diferença entre os conceitos de produtividade e eficiência.

Gráfico 3 - Curva de um processo de produção



Fonte: (MELLO et al., 2005, p. 2522).

Enquanto B e C são eficientes, pois estão localizadas na fronteira de eficiência definida pela curva S, apenas a unidade C é a mais produtiva. Essa diferença pode ser observada comparando os coeficientes angulares das retas OC e OB, sendo o coeficiente da reta OC o maior. “Assim, a unidade mais produtiva é aquela cuja reta que liga a origem tem maior coeficiente angular possível” (MELLO et al., 2005, p. 2522).

Nota-se que, a unidade analisada definida como A, não é nem eficiente e nem produtiva, o que lhe permite encontrar duas formas básicas de tornar-se eficiente. Conforme Mello et al. (2005, p. 2522): a “primeira é reduzindo os recursos, mantendo constantes os produtos (orientação a *inputs*) e a segunda é fazendo o inverso (orientação a *outputs*)”.

O conceito de eficácia pode ser entendido como a possibilidade de se realizar algo previsto; por exemplo: as ações de um projeto de capacitação permitiram alcançar os resultados desejados. Esse determinado programa de capacitação permitiu aos seus participantes adquirir novas habilidades e conhecimentos. Se ele conseguiu isso, então, ele teve eficácia. Para Mello et al. (2005), a eficácia está ligada apenas ao que é produzido, sem levar em conta os recursos usados para a produção.

Mello et al. (2005, p. 2520) dizem que, a eficácia é “a capacidade de a unidade produtiva atingir a produção que tinha como meta.” Já Moreira (2008, p. 13), define o conceito de eficácia como sendo aquele que “[...] remete à ideia de avaliar se os objetivos do sistema foram alcançados, ou seja, é utilizado num sentido global.” Logo, define-se eficácia como sendo a capacidade de produzir o que se tinha como meta, sem considerar o que foi utilizado para o alcance da mesma.

Segundo Cavalcanti (2011, p. 24), a efetividade refere-se ao exame da relação entre a implementação de um determinado programa e seus impactos e/ou resultados. Examina em que medida os resultados do projeto, em termos de benefícios ou mudanças geradas, estão incorporados de modo permanente à realidade da população atingida, ou seja, se um determinado grupo mantém no tempo novos comportamentos e atitudes.

2.3.2.2 O conceito de DMU, inputs e outputs

Para Mello et al. (2005, p. 2521), “uma unidade que toma decisões, em inglês é Decision Making Unit, o que dá a sigla DMU”, mesmo nos casos em que não tomam decisão alguma.

Fochezatto (2010, p. 4) afirma que: “as organizações que estiverem sob análise DEA são denominadas Decision Making Units (DMU) e deverão ter em comum a utilização dos mesmos recursos e produzir os mesmos produtos”.

É preciso que as unidades sejam homogêneas e, segundo Kassai (2002), as unidades tomadoras de decisão devem atender aos seguintes pré-requisitos: as unidades devem ser comparáveis; devem atuar sob as mesmas condições; e os fatores (insumos e produtos) devem ser os mesmos para cada unidade, diferindo apenas na quantidade ou intensidade.

Mello et al. (2005) elucidam que, o conjunto de DMUs adotado em uma análise DEA deve ter em comum a utilização das mesmas entradas e saídas, ser homogêneo e ter autonomia na tomada de decisões. Já, com relação às variáveis, cada uma delas deve operar na mesma unidade de medida em todas as DMUs, mas podem estar em unidades de medidas diferentes umas das outras.

Assim, os *outputs* (produtos) são os resultados obtidos pelas DMUs, podendo ser bens, serviços entre outros, e para que esses produtos sejam gerados, é necessário que sejam consumidos recursos. E definidos *inputs* (insumos) como as entradas das unidades tomadoras de decisão, ou seja, são os recursos utilizados pelas DMUs para obter os resultados desejados. Como exemplo, cita-se uma fábrica, que utiliza seus ativos, além de matéria-prima, mão-de-obra dentre outros, com a finalidade de gerar o resultado esperado.

2.3.2.3 Modelos DEA para análise de eficiência

Os modelos DEA clássicos podem considerar tanto os retornos de escala constantes CRS (Constant Returns to Scale) ou CCR (autores Charnes, Cooper e Rhodes), quanto os retornos de escala variáveis VRS (Variable Returns to Scale) ou BCC (autores Banker, Charnes e Cooper).

Define Kassai (2002):

- Modelo CCR (1978) – desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes, permite uma avaliação objetiva da eficiência global e identifica as fontes e estimativas de montantes das ineficiências identificadas.
- Modelo BCC (1984) – criada por Banker, Charnes e Cooper, distingue entre ineficiências técnicas e de escala, estimando a eficiência técnica pura, a uma dada escala de operações, e identificando se estão presentes ganhos de escala crescentes, decrescentes e constantes para futura exploração.

Na sequência, faz-se uma explanação das representações matemática e gráfica dos dois modelos clássicos da DEA, CCR (CRS) e BCC (VRS), apresentando suas orientações a *inputs* e a *outputs*.

2.3.2.3.1 Modelo CCR

Esse modelo é também conhecido como modelo CRS – Constant Returns to Scale. Segundo Mello et al. (2005, p. 2525), “o modelo estabelece uma superfície linear por partes, não paramétrica, envolvendo os dados. Apresenta retornos constantes de escala, ou seja, qualquer variação nas entradas (*inputs*) produz variação proporcional nas saídas (*outputs*)”.

O modelo CCR que se apresenta orientada aos *inputs*, segundo Kassai (2002), busca minimizar o consumo de insumos de forma a produzir, no mínimo, o nível de produção dado, expresso pela maximização do somatório das quantidades produzidas, está reproduzida na Fórmula 2.

$$\begin{aligned} \text{Maximizar } h_k &= \sum_{r=1}^m u_r y_{rk} \\ \text{Sujeito a} \\ \sum_{r=1}^m u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ij} &\leq 0 \\ \sum_{i=1}^n v_i x_{ik} &= 1 \\ u_r, v_i &\geq 0 \end{aligned} \quad (2)$$

Onde:

y = produtos; x = insumos; u, v = pesos
r = 1, ..., m; i = 1, ..., n; j = 1, ..., N

O modelo CCR também pode ser orientado a *outputs*. Conforme Mello et al. (2005), neste modelo, as variáveis de decisão são as mesmas do modelo orientado a *inputs*. Entretanto, representa por quanto todos os produtos devem ser multiplicados, mantendo-se constantes os recursos, para a DMU k alcançar a fronteira eficiente.

A Fórmula 3, demonstra o modelo DEA CCR orientado a *outputs*.

$$\begin{aligned} \text{Minimizar } h_k &= \sum_{i=1}^n v_i x_{ik} \\ \text{Sujeito a} \\ \sum_{r=1}^m u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ij} &\leq 0 \\ \sum_{r=1}^m u_r y_{rk} &= 1 \\ u_r, v_i &\geq 0 \end{aligned} \quad (3)$$

Onde:

y = produtos; x = insumos; u, v = pesos

$r = 1, \dots, m$; $i = 1, \dots, n$; $j = 1, \dots, N$

Conforme Kassai (2002), o objetivo é a maximização do nível de produção utilizado no máximo o consumo de insumo observados. Os modelos são equivalentes e pressupõem retornos constantes de escala.

Assim, h_k é então um número maior que 1, ou seja, provoca incremento no valor dos *outputs*, pelo que a eficiência é o $1 / h_k$. No caso do modelo CCR, as duas orientações fornecem o mesmo valor de eficiência, no entanto, com DMU diferentes.

2.3.2.3.2 Modelo BCC

Também é conhecido como VRS – Variable Returns to Scale, o modelo BCC abreviatura de Banker, Charnes e Cooper que o desenvolveram e apresentaram em artigo publicado pela Management Science em 1984. O modelo BCC pressupõe que as unidades que estão sendo avaliadas exponham retornos variáveis de escala (KASSAI, 2002).

Segundo Ghilardi (2006):

Analisando-se o modelo BCC, o qual considera o retorno de escala variável, entende-se que unidades de porte diferente podem operar eficientemente em regiões de escalas diferentes. O índice de eficiência gerencial identifica o valor cujos resultados da empresa analisada deverão ser multiplicados, projetando-a até a superfície eficiente. É tida como uma habilidade gerencial por admitir restrições mais flexíveis quanto à manutenção de produtividade em diferentes níveis de operação.

A formulação matemática do modelo BCC, com orientação a *input*, está representada pela Fórmula 4.

$$\begin{aligned}
 &\text{Maximizar } \sum_{r=1}^m u_r y_{rk} - u_k \\
 &\text{Sujeito a} \\
 &\sum_{i=1}^n v_i x_{ik} = 1 \\
 &\sum_{r=1}^m u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ij} - u_k \leq 0 \\
 &u_r, v_i \geq 0
 \end{aligned} \tag{4}$$

Onde:

y = produtos; x = insumos; u, v = pesos

r = 1, ..., m; i = 1, ..., n; j = 1, ..., N

É introduzido uma variável u_k que representa os retornos variáveis de escala. Pode assumir valores negativos, pois essa variável não deve atender à restrição de positividade.

O modelo BCC, orientado aos outputs, é expresso através da Fórmula 5.

$$\begin{aligned}
& \text{Minimizar } \sum_{i=1}^n v_i x_{ki} + v_k \\
& \text{Sujeito a} \\
& \sum_{r=1}^m u_r y_{rk} = 1 \\
& \sum_{r=1}^m u_r y_{jr} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ji} - v_k \leq 0 \\
& u_r, v_i \geq 0
\end{aligned} \tag{5}$$

Onde:

y = produtos; x = insumos; u, v = pesos
r = 1, ..., m; i = 1, ..., n; j = 1, ..., N

A variável v_k representa a possibilidade de retornos de escala variáveis, a qual poderá assumir valores negativos e positivos. Com isso, o modelo BCC admite que a produtividade máxima varie em função da escala de produção, já que tem a possibilidade de retorno de escala variável (KASSAI, 2002).

Mello et al. (2005) apresentam a interpretação geométrica dos fatores de escala para os casos de orientação a *inputs* (a) e a *outputs* (b). Os fatores de escala representam os interceptos dos hiperplanos suporte das áreas da fronteira de eficiência. No modelo orientado a *inputs*, quando negativos, apresentam retornos decrescentes de escala; apresentam retornos crescentes de escala quando positivos.

Se algum se apresentar nulo, a situação é de retornos constantes de escala. Já no modelo orientado a *outputs*, encontra-se o contrário, ou seja, para indicar retorno crescente de escala será negativo e quando positivos, indicam retornos decrescentes de escala; caso sejam nulos, a situação é de retornos constantes de escala (MELLO et al., 2005).

Assim, a escolha do modelo apropriado a ser utilizado, se CCR ou BCC, bem como da orientação adotada, se a *inputs* ou a *outputs*, depende da área de trabalho a que é aplicado, podendo o mesmo minimizar os *inputs* para determinado nível de produção ou maximizar os *outputs* para determinada utilização de *inputs* (PEREIRA, 2008).

De tal forma que, um dos pontos mais importantes da aplicação da Análise Envoltória de Dados é a escolha do modelo a ser adotado. Cada problema em análise remeterá a escolha de determinado modelo, dependendo do enfoque do

caso, pois basta selecionar os fatores de *inputs* e *outputs* representativos do problema e aplicar o modelo que não é apropriado para o caso. Um exemplo bem prático de escolha inapropriada seria a escolha do modelo CCR em um determinado problema no qual uma variação em um determinado input não produziria variação proporcional nos *outputs*.

2.3.2.4 Fronteira invertida e eficiência composta

A fronteira padrão da DEA contempla diversas DMUs com valor 1 (um) (máxima eficiência), o que oferece pouco poder discriminante. Assim, para contornar essa situação e promover maior facilidade de análise afirmam Leta et al. (2005, p. 238),

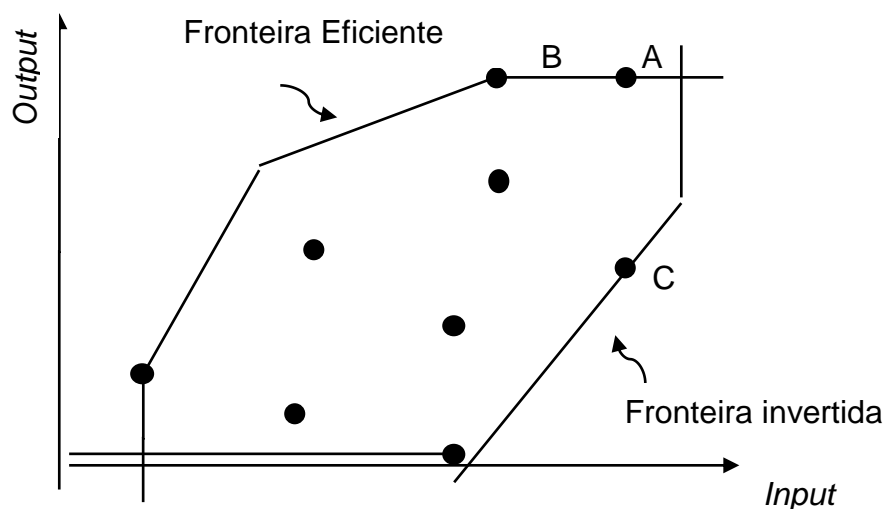
a fronteira invertida é uma avaliação pessimista das DMUs. Para tanto é feita uma troca dos *inputs* com os *outputs* do modelo original. Esta fronteira invertida é composta pelas DMUs com as piores práticas gerencias (e pode ser chamada de fronteira ineficiente). Pode-se igualmente afirmar que as DMUs pertencentes à fronteira invertida têm as melhores práticas sob uma ótica oposta. Para ordenar as DMUs é, então, calculado um índice de eficiência agregado, que é a média aritmética entre a eficiência em relação à fronteira original e a ineficiência (1 menos eficiência) em relação a fronteira invertida. Este índice pode ser apresentado de forma normalizada, basta dividir todos os valores pelo maior índice calculado.

Segundo Rosa (2007, p. 41), pode ser também conhecida como “fronteira ineficiente, formada pelas DMUs com as piores práticas operacionais, obtida através da aplicação dos modelos DEA tradicionais, porém trocando os insumos pelos produtos.” Os modelos DEA estudados anteriormente construíam uma fronteira composta pelas DMUs com as melhores práticas operacionais, conhecida como fronteira eficiente, considerando todas as DMUs que se encontram sobre esta fronteira.

Assim, segundo Mello et al. (2005, p. 2538) “essa característica dos modelos DEA faz com que ocorram empates para as unidades 100% eficientes, o que provoca uma baixa discriminação entre as DMUs.”

Conforme a Figura 2, ambas as fronteiras ditas otimistas (eficiente) e pessimistas (ineficiente) podem ser representadas.

Figura 2 - Fronteiras eficiente e invertida, modelo BCC



Fonte: (ROSA, 2007, p. 42).

Observada a Figura 2, têm-se como eficientes as DMUS A e B e como ineficiente a DMU C observando-se os modelos tradicionais de DEA, uma vez que A e B encontram-se sobre a fronteira da eficiência e C na fronteira de ineficiência, ou fronteira invertida.

O que cabe analisar é qual das DMUS ditas eficientes é a mais eficiente, o que possibilitará a elaboração de um ranking de eficiência das unidades tomadoras de decisão ditas eficientes. Mas, essa análise apenas é possível segundo Rosa (2007), pelo cálculo da eficiência composta, que irá considerar a DMU mais eficiente aquela mais afastada da fronteira de ineficiência. Neste caso, a DMU mais eficiente é a DMU B, por ser a mais afastada da fronteira invertida.

De acordo com Mello et al. (2008), o modelo da DEA composta representa um índice que considera a avaliação pela fronteira invertida e que permite uma classificação completa das unidades em estudo. Esse índice, que considera na análise a fronteira padrão e a invertida, é chamado de índice de eficiência composta. Uma maneira de fazer um *ranking*, conforme Meza et al. (2005), é calculando a eficiência composta normalizada, a qual será única para cada empresa, demonstrado na Fórmula 6.

$$\text{Eficiência}_{\text{composta}} = \frac{\text{Eficiência}_{\text{otimista}} - \text{Eficiência}_{\text{pessimista}} + 100}{2} \quad (6)$$

A eficiência composta é o resultado da análise da DMU pela fronteira padrão e invertida. De acordo com Meza et al. (2005), o resultado é obtido através da média aritmética entre a eficiência padrão e o valor obtido da subtração da eficiência invertida pela unidade.

2.3.2.5 Limitações da técnica DEA

Para sua aplicação, DEA apresenta algumas limitações, e uma delas segundo Kassai (2002), diz respeito ao número de DMUs necessárias para que o modelo apresente resultados consistentes, visto que, o número mínimo de unidades que devem compor a amostra deve ser duas vezes maior que o número de produtos e insumos considerados como variáveis na análise.

Algumas dessas limitações podem ser elencadas por Anderson (1997 apud NIEDERAUER, 1998, p. 3):

- por ser uma técnica de ponto extremo, ruídos, tais como erros de medição, podem comprometer a análise;
- como é uma técnica não paramétrica, torna-se difícil formular hipóteses estatísticas;
- como cria um programa linear para cada unidade sob análise, problemas extensos podem levar a um tempo computacional elevado; e
- a DEA estima bem o desempenho relativo, mas converge muito vagarosamente para o desempenho absoluto.

Para finalizar as limitações da DEA Badin (1997), acrescenta mais algumas limitações da técnica:

O fato de uma empresa possuir produtividade relativa igual a um, determinado valor é indicativo de sua eficiência somente no conjunto de observação que está sendo avaliado. A entrada ou retirada de uma ou mais unidades no conjunto de observação altera os valores da produtividade relativa para todas as unidades que estão sendo avaliadas. Este indicativo faz com que a DEA constitua um modelo em aberto, dinâmico [...].

3 MÉTODOS E TÉCNICAS

Neste capítulo são abordadas: a classificação metodológica utilizada na pesquisa e a forma de aplicação do método DEA na análise das agências do SICREDI Região Centro.

3.1 CLASSIFICAÇÃO METODOLÓGICA

A metodologia da pesquisa é o conjunto de procedimentos intelectuais e técnicos que são executados ao longo do estudo. Segundo Marconi e Lakatos (2003, p. 155), a pesquisa pode ser definida como: “[...] um procedimento formal, com método de pensamento reflexivo, que requer um tratamento científico e se constitui no caminho para conhecer a realidade ou para descobrir verdades parciais”.

Para o desenvolvimento do presente estudo, com fins de atender os objetivos, a pesquisa classificada de natureza descritiva e exploratória. Natureza descritiva conforme Gil (2008, p. 28), “as pesquisas deste tipo têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis” e a natureza exploratória explica Gil (2008, p. 27), “são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato”.

De forma dedutiva, ou seja, irá partir de dados gerais fornecidos até chegar a uma conclusão mais particular para cada agência. Uma definição simplista e aceita para este método é: “método dedutivo é aquele que vai do conhecimento geral para o particular” (FERRARI, 1982, p. 31). Já nas Ciências Sociais seu uso é mais restrito, em virtude da dificuldade de se obterem argumentos gerais cuja veracidade não possa ser colocada em dúvida (GIL, 2008).

Quanto à abordagem, esta pesquisa é caracterizada como qualitativa. Segundo Gil (2008, p. 175) “[...] não há fórmulas ou receitas predefinidas para orientar os pesquisadores. Assim, a análise dos dados na pesquisa qualitativa passa a depender muito da capacidade e do estilo do pesquisador”.

Quanto aos procedimentos técnicos, a pesquisa realizada, pode ser classificada como documental. Segundo Fonseca (2002, p. 32) “[...] pesquisa documental recorre a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico, tais como: tabelas estatísticas, jornais, revistas, relatórios, documentos

oficiais [...]”. A pesquisa documental utiliza-se também de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados conforme o que se tem de os objetivos da pesquisa. (GIL, 2008, p. 51).

O uso da técnica documental justifica-se pela necessidade de analisar os documentos da instituição, os dados utilizados no desenvolvimento do trabalho, ou seja, as informações utilizadas para o presente estudo foram obtidas junto ao SICREDI Região Centro, através de seus relatórios anuais, tais como, balanço patrimonial e demonstração de resultado de cada uma das 20 agências, referente ao ano de 2016.

Em função de envolver fatores financeiros e não financeiros de uma só vez, utilizou-se a ferramenta DEA, uma das principais técnicas para mensurar a eficiência de organizações. Assim, os cálculos foram desenvolvidos através do software SIAD (Sistema Integrado de Apoio à Decisão) que foi desenvolvido para calcular os resultados dos modelos DEA clássico, auxiliando a estabelecer a fronteira de eficiência, construir o ranking de eficiência relativa das agências e identificar os alvos de melhorias para as agências ineficientes.

E ainda empregou-se o software Microsoft Excel® para a tabulação e organização dos dados. Os próximos itens esclarecem como foram selecionadas as variáveis analisadas com a ferramenta matemática DEA.

3.2 A APLICAÇÃO DO MÉTODO DEA NAS AGÊNCIAS

Neste item, para que sejam atingidos os objetivos propostos, foi definido qual o conjunto das DMUS a serem analisadas, e quais os insumos e produtos escolhidos no método, bem como o modelo e orientação, e os dados utilizados para a pesquisa.

3.2.1 DMUs

A instituição financeira cooperativa, quanto ao registro de suas atividades financeiras, apresenta certa peculiaridade. Isso motivou a escolha das agências do SICREDI Região Centro como as DMUs, por serem unidades produtivas homogêneas, que utilizam os mesmos insumos e geraram os mesmos produtos, cumprindo-se assim o primeiro objetivo específico do estudo.

Conforme Kassai (2002), as DMUs devem atender aos seguintes pré-requisitos: as unidades devem ser comparáveis; devem atuar sob as mesmas condições, e os fatores (insumos e produtos) devem ser os mesmos para cada unidade, diferindo apenas na quantidade ou intensidade.

3.2.2 Inputs e outputs

Os insumos (*inputs*), designados aqui como as entradas do sistema, ou seja, são os recursos utilizados no processo com o objetivo de gerar produtos (*outputs*), chamadas saídas do sistema. Segundo Ghilardi (2006, p. 53), uma regra foi definida por Banker, Charnes e Cooper (1984) “para o número de *inputs* e *outputs* que podem ser utilizados com relação à quantidade de DMUs a serem analisadas: $(inputs + outputs) \leq (n^{\circ} DMUs/3)$ ”; essa relação deve ser seguida, devido a DEA ser uma ferramenta baseada em programação matemática.

Neste estudo os *inputs* escolhidos como variáveis foram três. O primeiro (insumo 1) é composto pelo valor total do imobilizado; o segundo (insumo 2) é composto pelos recursos administrados (soma do capital social e dos depósitos à vista e a prazo); o terceiro (insumo 3) é composto pelo valor total das despesas administrativas. Já como *outputs*, os dados escolhidos como variáveis foram dois: o primeiro (produto 1) é o valor total da sobra bruta; e o segundo (produto 2) é composto pelo total das receitas operacionais, que é composto pela soma das receitas financeiras, das receitas de crédito, das receitas de prestação de serviços e das outras receitas operacionais, cumprindo-se o segundo objetivo específico.

Descartou-se a possibilidade de utilização de outras variáveis, como exemplo: o patrimônio líquido, como *input* e do número de operações ou de associados atendidos; como *outputs*, uma vez que a indisponibilidade de todas as variáveis, para o conjunto de agências analisadas, restringia e limitava os resultados podendo gerar distorções.

3.2.3 Modelo e orientação do método DEA

A eficiência das agências foi analisada através da técnica de análise por envoltória de dados (DEA), definindo-se o modelo utilizado CCR, visto que este

modelo presume proporcionalidade, ou seja, qualquer variação ocorrida nos *inputs* trará uma resposta de igual proporcionalidade nos *outputs*.

Esta pesquisa utilizou-se da orientação a *outputs*, com o intuito de manter os insumos utilizados, para otimizar os resultados. E com a finalidade de maximizar o nível de produção utilizando no máximo o consumo de insumos, escolheu-se esta orientação, a fim de atender ao terceiro objetivo específico.

3.2.4 Sistema Integrado de apoio à decisão (SIAD)

Para obtenção dos resultados este estudo, as variáveis foram executadas no programa chamado Sistema Integrado de Apoio à Decisão (SIAD). Segundo Mello et al. (2005, p. 2539), o SIAD “foi desenvolvido, primariamente, para calcular todos resultados dos modelos DEA clássicos (eficiência, pesos, alvos, *benchmarks* e folgas)”.

O sistema permite a entrada de dados de duas maneiras: a indicação da quantidade de variáveis e DMUs em uma grade de entrada vazia, diretamente no programa e através de um arquivo (em formato “txt”) com os dados já incorporados. Para a entrada via formato “txt”, os dados devem estar dispostos e separados por colunas; carregando os dados, escolhe-se o modelo, a orientação e calcula-se o resultado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente capítulo apresenta o procedimento de análise da eficiência das 20 agências do SICREDI Região Centro. Na sequência, são demonstrados os resultados obtidos na aplicação do método DEA.

4.1 TAMANHO DA POPULAÇÃO

Sendo o SICREDI uma instituição financeira cooperativa, com atuais 116 cooperativas de crédito filiadas que adotam um padrão operacional único, e devido a questões de facilidade de acesso, a cooperativa escolhida foi a Região Centro.

Com isso, a população utilizada neste trabalho foi composta pelas 20 agências que integram a cooperativa SICREDI Região Centro até o final do ano de 2016, sendo que, foi levada em consideração a homogeneidade das agências entre elas, visto que, segue-se o pressuposto da metodologia DEA, ou seja, as cooperativas devem utilizar os mesmos tipos de *inputs* e *outputs* na produção de suas atividades de intermediação financeira e apresentarem uma mesma tecnologia. Segundo Lins e Meza (2000), é muito importante que as DMUs utilizadas na DEA sejam homogêneas.

Nos dados apresentados nos resultados, o código correspondente a cada agência foi utilizado. Elas são assim numeradas para identificar seu posto, pois todas pertencem à mesma cooperativa Região Centro, assumindo o mesmo número sendo este 0434. As agências são de nomenclatura, normalmente, conforme a cidade ao qual estão estabelecidas, porém, se na cidade possui mais de uma agência, sua nomenclatura segue com o nome do bairro. Para um melhor entendimento segue a numeração e nomenclaturas conforme a Tabela 3.

Tabela 3 - Distribuição das agências conforme sua numeração e nome

Agência	Número Correspondente
Itaara	2
São Martinho da Serra	4
São Pedro do Sul	5
Toropi	6
Camobi (Santa Maria – RS)	7
Centro (Santa Maria – RS)	8
Parque Industrial (Santa Maria – RS)	9
Medianeira (em Santa Maria – RS)	10
Caçapava do Sul	11
Lavras do Sul	13
Santana da Boa Vista	14
Piratini	15
São João do Polêsine	16
Faxinal do Soturno	17
Dona Francisca	18
Nova Palma	19
São Sepé	20
Vila Nova do Sul	21
Restinga Seca	22
Formigueiro	23

Fonte: Autores.

4.2 VARIÁVEIS UTILIZADAS NA DEA

Para o desenvolvimento da análise por envoltória de dados, utilizaram-se 5 (cinco) variáveis: sendo 3 (três) delas consideradas insumos e 2 (duas) produtos. O insumo 1 está representado pelo valor total do ativo imobilizado, o insumo 2 é formado pelo valor dos recursos administrados e o insumo 3 é composto pelo valor total das despesas administrativas. Já o produto 1 é formado pelo valor das sobras brutas e o produto 2 é formado pelo valor total das receitas operacionais.

Verifica-se que, a relação entre o número de variáveis e o número de DMUs analisadas segue os pressupostos que DEA exige, com fins de melhorar a capacidade do modelo, identificar as unidades eficientes e não eficientes, conforme exposto por Lins e Meza (2000), dado que o número de DMUs analisadas é maior que o dobro do número de variáveis utilizadas no modelo.

Os dados apresentados foram retirados dos relatórios contábeis, balanço patrimonial e demonstração do resultado, individual de cada agência, fornecidos pela Cooperativa de Crédito de Livre Admissão de Associados SICREDI Região Centro. Os dados pertencentes ao encerramento do exercício social do ano de 2016 encontram-se apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 – Valores dos insumos e dos produtos utilizados na análise

Agências	Imobilizado (Em R\$ Mil)	Recursos Administrados (Em R\$ Mil)	Despesas Administrativas (Em R\$ Mil)	Sobra Bruta (Em R\$ Mil)	Receitas Operacionais (Em R\$ Mil)
2	315.053	20.379.030	1.977.462	2.212.584	5.233.232
4	527.475	7.987.903	1.156.278	1.811.900	2.893.541
5	385.832	31.779.120	3.675.870	7.183.990	11.168.073
6	327.036	9.885.225	1.795.844	2.357.978	3.909.631
7	803.766	64.942.020	5.124.246	11.212.923	18.054.435
8	2.573.752	91.409.122	7.464.353	11.588.690	22.280.207
9	1.976.402	36.053.315	5.396.435	8.098.693	12.141.021
10	1.252.574	113.316.209	7.868.241	21.179.358	35.795.715
11	3.399.885	50.022.219	6.150.822	13.311.100	19.570.101
13	274.431	9.629.987	1.774.695	2.351.901	3.824.028
14	717.861	14.363.351	1.542.823	2.170.691	3.922.538
15	909.025	16.131.338	2.159.951	2.900.132	4.732.138
16	249.139	18.115.056	1.547.257	3.115.407	5.330.187
17	442.214	21.631.688	2.320.612	3.513.696	6.350.270
18	512.548	15.284.073	1.715.404	2.750.607	4.250.554
19	554.536	40.626.750	2.460.208	5.206.268	9.566.652
20	404.890	53.545.461	4.264.876	8.478.419	15.100.468
21	177.127	7.234.244	1.665.326	1.812.520	2.890.608
22	297.048	34.941.791	3.128.805	6.267.168	10.289.641
23	217.774	17.006.051	1.739.849	2.874.837	5.175.637

Fonte: Autores.

4.3 EFICIÊNCIAS ATRAVÉS DA DEA

Utilizou-se o modelo DEA para análise de desempenho baseado em insumos e produtos utilizados pelas instituições financeiras cooperativas, para demonstrar a eficiência das agências, visto que, se encontram associadas à capacidade de maximização dos benefícios aos cooperados, materializados em operações de créditos e benefícios líquidos, e, em contrapartida aos recursos empregados para sua obtenção.

Para alcançar o objetivo geral e o quarto objetivo específico, as eficiências das agências foram determinadas através da aplicação do modelo DEA-CCR, com orientação a insumos e a produtos. A primeira orientação objetiva minimizar os *inputs* (insumos) mantendo constantes os produtos; já, a segunda orientação busca maximizar os *outputs* (produtos), mantendo constantes os insumos. E para cada orientação foram calculadas três tipos de eficiências: padrão, invertida e composta.

Primeiramente os resultados foram analisados conforme os *scores* de eficiência pela orientação a *inputs*, com o intuito de verificar se esta orientação apresentaria medidas úteis e viáveis a serem tomadas pelas agências ineficientes, para que assim pudessem alcançar o nível de eficiência. Os resultados dessa orientação encontram-se no Quadro 3.

Quadro 3 - Resultado DEA modelo CCR, orientado a *input*

DMU	Padrão	Invertida	Composta
2	0,756586	1	0,378293
4	0,920997	0,948973	0,486012
5	1	0,783303	0,608349
6	0,996616	0,876404	0,560106
7	0,882751	0,925075	0,478838
8	0,786449	1	0,393225
9	0,861946	0,969783	0,446081
10	1	0,810195	0,594902
11	1	0,904384	0,547808
13	1	0,879198	0,560401
14	0,741196	1	0,370598
15	0,753501	1	0,37675
16	0,892721	0,868964	0,511879
17	0,838272	0,911037	0,463618
18	0,768279	0,977902	0,395189
19	1	1	0,5
20	1	1	0,5
21	1	1	0,5
22	1	0,908928	0,545536
23	0,890512	0,860957	0,514778

Fonte: Autores.

Analisando o Quadro 3, encontrou-se oito agências eficientes no ano de 2016, que são as agências de número 5, 10, 11, 13, 19, 20, 21 e 22. Estas agências foram consideradas eficientes na orientação a insumos e podem servir como *benchmark* de melhorias para as ineficientes. O Quadro 4 apresenta os alvos de melhoria para que as ineficientes tornem-se eficientes.

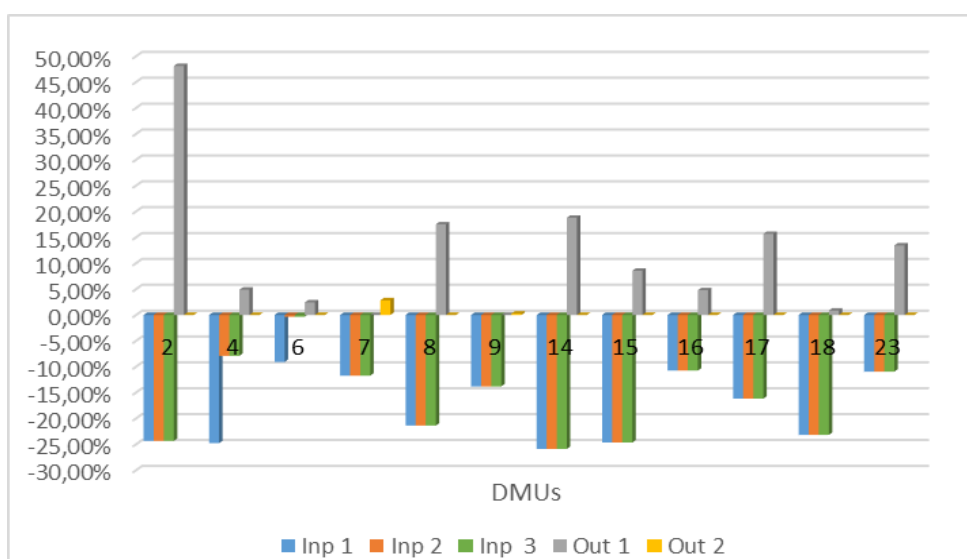
Quadro 4 - Alvo das agências ineficientes baseadas nos *benchmarks*

DMU	Atual					Alvo					Variações necessárias %				
	Inp 1	Inp 2	Inp 3	Out 1	Out 2	Inp 1	Inp 2	Inp 3	Out 1	Out 2	Redução			Aumento	
											Inp 1	Inp 2	Inp 3	Out 1	Out 2
2	315	20.379	1.977	2.212	5.233	238	15.418	1.496	3.277	5.233	24,34%	24,34%	24,34%	48,13%	0,00%
4	527	7.987	1.156	1.811	2.893	396	7.356	1.064	1.900	2.893	24,77%	7,90%	7,90%	4,89%	0,00%
6	327	9.885	1.795	2.357	3.909	297	9.851	1.789	2.415	3.909	9,08%	0,34%	0,34%	2,43%	0,00%
7	803	64.942	5.124	11.212	18.054	709	57.327	4.523	11.212	18.565	11,72%	11,72%	11,72%	0,00%	2,83%
8	2573	91.409	7.464	11.588	22.280	2.024	71.888	5.870	13.617	22.280	21,36%	21,36%	21,36%	17,51%	0,00%
9	1976	36.053	5.396	8.098	12.141	1.703	31.076	4.651	8.098	12.174	13,81%	13,81%	13,81%	0,00%	0,27%
14	717	14.363	1.542	2.170	3.922	532	10.646	1.143	2.578	3.922	25,88%	25,88%	25,88%	18,79%	0,00%
15	909	16.131	2.159	2.900	4.732	684	12.154	1.627	3.147	4.732	24,65%	24,65%	24,65%	8,54%	0,00%
16	249	18.115	1.547	3.115	5.330	222	16.171	1.381	3.264	5.330	10,73%	10,73%	10,73%	4,78%	0,00%
17	442	21.631	2.320	3.513	6.350	370	18.133	1.945	4.064	6.350	16,17%	16,17%	16,17%	15,67%	0,00%
18	512	15.284	1.715	2.750	4.250	393	11.742	1.317	2.773	4.250	23,17%	23,17%	23,17%	0,84%	0,00%
23	217	17.006	1.739	2.874	5.175	193	15.144	1.549	3.261	5.175	10,95%	10,95%	10,95%	13,44%	0,00%

Fonte: Autores.

E para uma melhor visualização dos dados apresentados no Quadro 4 elaborou-se o Gráfico 4.

Gráfico 4 – Melhorias das agências ineficientes baseadas nas eficientes



Fonte: Autores.

Nota-se que, o Gráfico 4 apresenta uma significativa redução nas variáveis de cada DMU ineficiente, calculado pelos modelos DEA, baseando-se principalmente nos aspectos de quanto cada agência deveria minimizar os insumos, mantendo constantes o produto para alcançar o nível de eficiência de acordo com os seus *benchmarks*.

Estes dados demonstram que seriam necessárias reduções para apresentar melhoria de desempenho de cada agência, porém, estes dados podem ser considerados não adequados às políticas gerenciais previstas pelo SICREDI Região Centro, visto que os valores propostos são indispensáveis as atividades de cada agência.

Como exemplo, cita-se a DMU 2, na qual os percentuais indicam que a mesma necessita reduzir para cada *input* em 24%, e aumentar o *output* 1 em 48,13% para tornar-se eficiente na orientação a insumos. Porém, reduzir o *input* 1 (ativo imobilizado) e o *input* 3 (despesas administrativas), pode-se ter um impacto negativo na instituição, uma vez que a cooperativa é reconhecida por seu diferencial no atendimento e também poderia reduzir sua capacidade operacional.

Nessa linha, nota-se que a redução do *input* 2 (recursos administrados) pode ser visto como ponto negativo, pois a instituição possui metas de captação desses recursos, e que estes são utilizados para gerar mais resultados e receitas, através da rentabilidade fornecida pelos empréstimos concedidos aos associados. Mas estas constatações dos dados aprestados supõem que esta redução deveria acontecer, devido a possibilidade da DMU 2 estar captando mais recursos do que emprestando, com isso, não gerando mais receitas e conseqüentemente não suprimindo as despesas.

Desta forma, para seguir as políticas da instituição, optou-se por analisar somente as eficiências das agências determinadas através da aplicação do modelo DEA-CCR, com orientação a *outputs*.

4.4 ANÁLISE DAS AGÊNCIAS COM ORIENTAÇÃO *OUTPUT*

A técnica DEA através do modelo CCR, orientado a *output*, determina o valor da eficiência e evidencia o quanto e em que valores de *outputs* as agências ineficientes precisam melhorar para alcançar o nível de desempenho daquelas consideradas eficientes.

A eficiência padrão define quais das DMUS analisadas apresentaram resultado igual a 1, ou seja, quais foram eficientes. A eficiência indica a capacidade de otimizar a relação custo-benefício, transformando em resultado os recursos disponíveis. Os resultados encontrados estão apresentados no Quadro 5.

Quadro 5 - Resultado DEA modelo CCR, orientado a *output*

DMU	Padrão	Invertida	Composta
2	0,756586	1	0,378293
4	0,92191	0,96729	0,477312
5	1	0,78757	0,606214
6	0,997163	0,8764	0,56038
7	0,882751	0,87286	0,504945
8	0,786449	1	0,393225
9	0,861946	0,96978	0,446081
10	1	0,75644	0,621778
11	1	0,90438	0,547808
13	1	0,88089	0,559557
14	0,741196	1	0,370598
15	0,753501	1	0,37675
16	0,892721	0,83921	0,526757
17	0,838272	0,91104	0,463618
18	0,768279	0,9779	0,395189
19	1	1	0,5
20	1	0,86151	0,569248
21	1	1	0,5
22	1	0,85043	0,574783
23	0,890512	0,86235	0,51408

Fonte: Autores.

Analisando o Quadro 5, observa-se a estrutura do método clássico padrão, encontrando-se oito agências eficientes no ano de 2016, que são as DMUs de número 5, 10, 11, 13, 19, 20, 21 e 22. Isso demonstra que 40% das agências foram consideradas eficientes na orientação produto, sinalizando quais agências tiveram reações distintas uma das outras. Isso indica que elas se encontram sobre a linha da eficiência e também possuem a propriedade de servir como referências de comparação para as agências ineficientes, alcançando o quinto e último objetivo.

Através dos dados apresentados, buscou-se encontrar a DMU mais eficiente, dentre as oito DMUs que se mostraram eficientes; analisou-se a eficiência composta de cada DMU, o que possibilitou a elaboração de um *ranking*, elencando as unidades analisadas, ou seja, as que estão mais afastadas da linha da ineficiência, podendo assim servir de *benchmark* para as demais.

O ranking de eficiência das unidades tomadoras de decisão está apresentado em ordem decrescente no Quadro 6.

Quadro 6 - *Ranking* de eficiência modelo CCR, orientado a *output*

Posição	<i>Ranking Outputs</i>	
	DMUs (Agências)	Composta
1º	10	0,621778
2º	5	0,606214
3º	22	0,574783
4º	20	0,569248
5º	13	0,559557
6º	11	0,547808
7º	19	0,5
8º	21	0,5

Fonte: Autores.

Constata-se assim que, dentre as 20 (vinte) agências da SICREDI Região Centro, a que se mostrou mais eficiente através do modelo CCR, com orientação a *output* é a DMU 10.

Com os dados apresentados, e para alcançar o objetivo geral, elaborou-se o Quadro 7, no qual constam os *benchmarks* de cada agência ineficiente, e o quanto cada um destes precisa atingir de resultados (alvos) para alcançar seu (s) respectivo (s) *benchmark* (s) na fronteira eficiente.

A determinação dos *benchmarks* é uma das características gerenciais mais importantes dos modelos DEA clássicos. Para a identificação dos *benchmarks* das agências avaliadas, foi utilizado o software SIAD, que verifica as DMUs que se localizam na fronteira eficiente do modelo CCR e as torna referência para os demais ineficientes.

Quadro 7 – *Benchmark (s)* das agências ineficientes

DMU	<i>Benchmark (s)</i> das agências ineficientes com orientação a <i>outputs</i>
2	5 (0,332) 10 (0,074) 11 (0,027)
4	11 (0,127) 21 (0,224)
6	11 (0,025) 13 (0,778) 21 (0,155)
7	5 (0,371) 10 (0,457) 11 (0,025)
8	10 (0,301) 11 (0,520) 19 (0,767)
9	5 (0,044) 11 (0,510) 21 (1,254)
14	5 (0,013) 10 (0,036) 11 (0,196)
15	5 (0,038) 11 (0,237) 13 (0,313)
16	5 (0,169) 10 (0,105) 11 (0,015)
17	5 (0,436) 10 (0,039) 11 (0,066)
18	5 (0,230) 10 (0,018) 11 (0,117)
23	5 (0,369) 10 (0,043) 11 (0,005)

Fonte: Autores.

Deste modo, no Quadro 7 apresenta-se o (s) *benchmark (s)* de cada agência ineficiente e entre parênteses, mostrou-se o quanto os *outputs* das DMUs ineficientes precisam se referenciar nos *outputs* das DMUs eficientes (*benchmarks*), para que possam alcançar a eficiência.

Tomando a DMU 2 como exemplo, verifica-se que seus *benchmarks* são as agências 5,10 e 11, e que os seus *outputs* precisam se referenciar nas DMUs eficientes, respectivamente, nos pesos de 0,332; 0,074 e 0,027. A soma da multiplicação dos pesos informados pela DEA com o valor atual do *output* de cada *benchmark* resultará no *output* alvo para a DMU ineficiente. A diferença entre o valor alvo e o valor atual do produto, representa o valor da melhoria da ineficiência, ou seja, a aumento total de produto necessária para tornar-se eficiente.

Referenciando-se então estes valores associativos a cada DMU, formulou-se o Quadro 8, no qual aparece o comparativo da análise, ou seja, verificou-se para todas as agências ineficientes, considerando os *benchmarks* e os pesos calculados pela DEA, quais as variáveis atuais e os valores alvo que as mesmas devem apresentar. Calculando-se para os insumos a redução necessária em percentuais, e para os produtos o aumento, para que cada agência alcance sua eficiência.

Quadro 8 – Alvos de melhorias das agências ineficientes

DMUs	Atual					Alvo					Variações necessárias %				
											Redução			Aumento	
	Inp 1	Inp 2	Inp 3	Out 1	Out 2	Inp 1	Inp 2	Inp 3	Out 1	Out 2	Inp 1	Inp 2	Inp 3	Out 1	Out 2
2	315	20.379	1.977	2.212	5.233	315	20.379	1.977	4.331	6.916	0,00%	0,00%	0,00%	95,78%	32,17%
4	527	7.987	1.156	1.811	2.893	473	7.987	1.156	2.100	3.138	10,45%	0,00%	0,00%	15,92%	8,47%
6	327	9.885	1.795	2.357	3.909	327	9.885	1.795	2.449	3.920	0,00%	0,00%	0,00%	3,86%	0,28%
7	803	64.942	5.124	11.212	18.054	803	64.942	5.124	12.703	21.032	0,00%	0,00%	0,00%	13,28%	16,49%
8	2573	91.409	7.464	11.588	22.280	2573	91.409	7.464	17.315	28.331	0,00%	0,00%	0,00%	49,42%	27,15%
9	1976	36.053	5.396	8.098	12.141	1976	36.053	5.396	9.395	14.124	0,00%	0,00%	0,00%	16,02%	16,34%
14	717	14.363	1.542	2.170	3.922	717	14.363	1.542	3.478	5.292	0,00%	0,00%	0,00%	60,27%	34,92%
15	909	16.131	2.159	2.900	4.732	909	16.131	2.159	4.178	6.281	0,00%	0,00%	0,00%	44,05%	32,71%
16	249	18.115	1.547	3.115	5.330	249	18.115	1.547	3.657	5.970	0,00%	0,00%	0,00%	17,37%	12,02%
17	442	21.631	2.320	3.513	6.350	442	21.631	2.320	4.848	7.575	0,00%	0,00%	0,00%	37,98%	19,29%
18	512	15.284	1.715	2.750	4.250	512	15.284	1.715	3.611	5.533	0,00%	0,00%	0,00%	31,26%	30,16%
23	217	17.006	1.739	2.874	5.175	217	17.006	1.739	3.662	5.811	0,00%	0,00%	0,00%	27,38%	12,29%

Fonte: Autores.

Analisando o Quadro 8, verifica-se que, para atingir o desempenho das agências eficientes, as ineficientes necessitam corrigir seu déficit dos *outputs* 1 e 2 em valores superiores a 10%. Sendo que para o *output* 1 a DMU 2, 8, 14, 15, 17 e 18 e para o *output* 2 a DMU 2, 14, 15 e 18 precisariam aumentar mais que 30% para atingir a eficiência. Como exemplo, cita-se a DMU 2 em que os percentuais indicam que o mesmo necessita aumentar os seus *outputs* em respectivamente 95,78% e 32,17% para tornar-se eficiente na orientação a produtos.

Ainda, analisando o Quadro 8, constatou-se que a DMU 4 foi a única que apresentou a meta de redução do *input* 1 (ativo imobilizado) em 10,45%, além de ter que aumentar os *outputs* em, respectivamente, 15,92% e 8,47%, a fim de atingir o mesmo desempenho da combinação dos seus *benchmarks*.

Após a análise dos dados fornecidos por DEA, do qual foram identificadas as agências eficientes e as ineficientes, em termos relativos, de forma que se pudesse medir a proporção das ineficiências e apresentar alvos para sua maximização pela

comparação destas com as eficientes, elaborou-se o Quadro 9, que demonstra os dados fornecidos por DEA em comparação com as metas estipuladas pelo SICREDI para o ano de 2016.

Quadro 9 - Comparativo entre DEA e as metas da instituição

DMUs	Metas estipuladas pelo SICREDI		Valores fornecidos por DEA		Variações em %	
	Out 1	Out 2	Out 1	Out 2	Out 1	Out 2
2	2736	5435	4.331	6.916	58%	27%
4	2097	3208	2.100	3.138	0%	-2%
6	2396	3764	2.449	3.920	2%	4%
7	12564	19565	12.703	21.032	1%	7%
8	15169	25017	17.315	28.331	14%	13%
9	13968	9837	9.395	14.124	-33%	44%
14	2530	4270	3.478	5.292	37%	24%
15	3335	5428	4.178	6.281	25%	16%
16	3148	5309	3.657	5.970	16%	12%
17	3713	6305	4.848	7.575	31%	20%
18	2971	4520	3.611	5.533	22%	22%
23	2942	5076	3.662	5.811	24%	14%

Fonte: Autores.

Deste modo, analisando o Quadro 9 verificou-se que DEA apresentou valores para que os *outputs* 1 e 2 tornem-se eficientes na orientação a produtos, sendo que a análise de cada *output* apresentou 92% acima da meta estipulada pelo SICREDI, onde a variação máxima para o *output* 1 e *output* 2, foi de 58% e 44% respectivamente. Somente 8% dos valores apresentados encontram-se abaixo destas metas, onde a variação mínima apresentada para os mesmos foi de -33% e -2%, respectivamente. Além disso, a variação média foi de aproximadamente 16,42% para o *output* 1 e de aproximadamente 16,75% para o *output* 2.

As evidenciações destes dados podem auxiliar na avaliação de desempenho organizacional e também de servir como parâmetro de auxílio para o aprimoramento das metas estipuladas.

5 CONCLUSÃO E SUGESTÕES

O objetivo deste estudo foi medir a eficiência das agências com o auxílio da ferramenta matemática não paramétrica, definida como Análise Envoltória de Dados (DEA) e verificar quais delas seriam eficientes, a fim de considerar estas como referência para as demais. Optou-se por DEA, pois esta é uma forma não paramétrica de avaliação de desempenho que apresenta uma alternativa de complementar os métodos de análises tradicionais.

Logo após, para alcançar o objetivo geral, calcularam-se através da DEA, três tipos de eficiências: padrão, invertida e composta, com orientação a insumos e a produtos, utilizando-se o modelo CCR, pois este prevê retornos constantes de escala. Essa técnica foi aplicada a população do estudo, composta pelas 20 agências que integram o SICREDI Região Centro até o final do ano de 2016, em que foi levada em consideração a homogeneidade das agências.

As variáveis de *inputs* e *outputs* foram determinadas após a análise da instituição financeira cooperativa SICREDI. Assim, ficaram definidos três *inputs*: valor total do imobilizado, recursos administrados (soma do capital social e dos depósitos à vista e a prazo) e o valor total das despesas administrativas. Já como *outputs*, os dados escolhidos como variáveis foram dois, o valor total da sobra bruta e o total das receitas operacionais.

Na aplicação da modelagem DEA-CCR com orientação a *inputs* buscou-se minimizar o consumo de insumos de forma a produzir o nível de produtos dados, porém, algumas alterações sugeridas pela ferramenta foram consideradas não adequadas às políticas gerenciais previstas pela instituição, quando se trata de redução. Assim, o enfoque da pesquisa foi com orientação a *outputs*, o qual buscou a maximização dos produtos, de forma a evidenciar as agências eficientes.

Concluiu-se, com base nos dados apresentados e respondendo à questão inicial deste estudo, sobre quais agências do SICREDI Região Centro mostram-se eficientes a ponto de serem consideradas como referência para as demais. A resposta é as agências de número 5, 10, 11, 13, 19, 20, 21 e 22. Esta constatação foi possível por meio a utilização da DEA, demonstrando que 40% das agências foram consideradas eficientes na orientação produto.

Os resultados obtidos não se referem à eficiência de forma absoluta, mas apenas como parâmetros de eficiência para a população analisada. Apurar a

ineficiência demonstrada pela metodologia DEA, tornou-se tão importante quanto identificar a eficiência, pois demonstra para os gestores onde e como resolver essas ineficiências ao indicar os possíveis *benchmarks*, e assim poder utilizar melhores práticas de gestão.

Analisando a eficiência composta de cada DMU eficiente, foi possível a elaboração de um *ranking*, onde se destacou em primeiro lugar a DMU número 10. Estes resultados serviram de base para equiparar com os *benchmarks* de cada agência ineficiente e o quanto cada uma destas precisou para atingir de aumento ou redução em seus inputs e outputs para alcançar seus alvos.

Com isso, baseado na orientação *output*, obteve-se que as ineficientes necessitam corrigir seu déficit dos *outputs* 1 e 2 em valores superiores a 10%. Sendo que para o *output* 1 a DMU 2, 8, 14, 15, 17 e 18 e para o *output* 2 a DMU 2, 14, 15 e 18 precisariam aumentar mais que 30% para atingir a eficiência, ou seja, a definição de eficiência para os produtos utilizados pelas agências está associada à capacidade de maximização destes, pois os mesmos servem para trazer benefícios aos associados, materializados em operações de créditos e benefícios financeiros.

Para estas melhorias, caberá a gestão de cada uma avaliar e determinar as alterações possíveis de serem implementadas, ou seja, realização de intervenções qualitativas do gestor, por meio da implementação de ações que visem maximizar os níveis de eficiência desta agência, por intermédio da maximização dos resultados e da capacidade operacional, visto que, as realidades e o gerenciamento de cada uma delas são distintos.

Para finalizar, utilizaram-se os dados fornecidos por DEA-CCR com orientação a produtos para elaborar um comparativo desses dados com as metas estipuladas pelo SICREDI para o ano de 2016. DEA apresentou valores dos *outputs* 1 e 2 para tornarem-se eficientes na orientação a produtos, em 92% acima da meta com uma variação máxima para o *output* 1 e *output* 2, respectivamente, em 58% e 44%. E 8% dos valores encontram-se abaixo destas metas, sendo que a variação mínima foi de -33% e -2% respectivamente. Além disso, a variação média foi de 16,42% para o *output* 1 e de aproximadamente 16,75% para o *output* 2. Como sugestões para a realização de trabalhos futuros, destacam-se: reavaliar as agências do estudo utilizando-se os dados de 2017, a fim de verificar se houve melhoria das agências consideradas ineficientes, ou mesmo sugere-se a aplicação em diversos períodos, possibilitando a verificação da evolução da eficiência das

agências e os fatores que contribuíram para o seu crescimento em relação a anos anteriores. Essa pesquisa pode avaliar outros produtos e insumos representativos das agências com o objetivo de melhorar os resultados apresentados por DEA. Também pode aprofundar o estudo baseando-se somente na orientação a *inputs*, buscando utilizar tais informações como indicadores para realinhamento de estratégias de otimização, mesmo que uma redução não siga a política da instituição.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, T. **DEA: Data Envelopment Analysis**. Jan. 1996. Disponível em: <<http://www.emp.pdx.edu/dea/wvedea.html>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

ANDRADE, H. S.; SILVEIRA, S. F. R.; TAVARES, B. Os índices financeiros como uma ferramenta de benchmarking empresarial: uma aplicação da análise envoltória de dados (DEA). In: ENANPAD, 2005, Brasília. **Anais do XXIX ENANPAD**. Brasília: ANPAD, 2005. 1 CD.

ARAÚJO, M. B. V. **Informações contábeis e o risco de insolvência de cooperativas de crédito**. 2011. 143 f. Dissertação (Mestrado em Contabilidade) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

BADIN, N. T. **Avaliação da produtividade de supermercados e seu benchmarking**. 1997. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Sistema Financeiro Nacional**. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pre/composicao/coopcred.asp>>. Acesso em: 08 abr. 2017.

_____. **Relatório Anual sobre Evolução do Sistema Financeiro Nacional**. 2015a. Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/htms/deorf/r201512/T4OD_Quadro%2014%20-%20Patrim%C3%B4nio%20%C3%ADquido,%20ativos,%20dep%C3%B3sitos%20e%20opera%C3%A7%C3%B5es%20de%20cr%C3%A9dito%20das%20cooperativas%20de%20cr%C3%A9dito.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2017.

_____. **Relatório de Inclusão Financeira**. v 3. 2015b. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/Nor/relincfin/RIF2015.pdf>>. Acesso em: 13 jun. 2017.

BRASIL. **Lei Federal n. 5.764, de 16 de dezembro de 1971**. Define a política nacional do cooperativismo, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5764.htm>. Acesso em: 02 abr. 2017.

BELLONI, J. A. **Uma metodologia de avaliação da eficiência produtiva de universidades federais brasileiras**. Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, 2000. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/78457/153160.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

BOXWELL, R. J. **Vantagem competitiva através do benchmarking**. São Paulo: Makron Books, 255p. 1996.

BÚRIGO, F. L. **Finanças e solidariedade: uma análise do cooperativismo de crédito rural solidário no Brasil.** 2006. 375 f. Tese (Doutorado em Sociologia Política) – Programa de Pós-graduação em Sociologia Política, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

CATELLI, A. (Coord.). **Controladoria: uma abordagem da gestão econômica – GECON.** São Paulo: Atlas, 1999.

CAVALCANTE, S. M. de A. **Avaliação da eficiência acadêmica dos cursos de graduação da Universidade Federal do Ceará (UFC): utilização de indicadores de desempenho como elementos estratégicos de gestão.** Fortaleza: UFC, 2011.

CERETTA, P. S.; SCHERER, F. L. Medida agregada de avaliação não financeira. In: ENANPAD, 2002, Salvador. **Anais do XXVI ENANPAD.** Salvador: ANPAD, 2002. 1 CD.

FERRARI, A. T. **Metodologia da pesquisa científica.** São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1982. 318 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 Envolvória de Dados (DEA). **Economia aplicada**, São Paulo, v. 11, n. 3, p. 425-445, jul./set. 2007.

FOCHEZATTO, A. **Análise da eficiência relativa dos tribunais da justiça estadual brasileira utilizando o método DEA.** Badajoz – Elvaz, 2010. Disponível em: <<http://www.aecr.org/web/congresos/2010/htdocs/pdf/p50.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** Fortaleza: UEC, 2002, Apostila.

FUNDO GARANTIDOR DO COOPERATIVISMO DE CRÉDITO. **Relatório Anual 2015.** Disponível em: <<http://www.fgcoop.coop.br/documents/19/16035/Relat%C3%B3rio+Gest%C3%A3o+FGCOOP2015.pdf/973331d6-6c66-44fe-b784-95deb64870e0>>. Acesso em: 15 maio 2017.

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

GHILARDI, W. J. **Avaliação não-paramétrica de desempenho do setor bancário brasileiro.** 2006. 89f. Dissertação (Mestrado em administração) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2006.

KASSAI, S. **Utilização da análise por envoltória de dados (DEA) na análise de demonstrações contábeis.** 2002. 318f. Tese (Doutorado em controladoria e contabilidade) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

LETA, F. R. et al. Métodos de melhora de ordenação em DEA aplicados à avaliação estatística de tornos mecânicos. **Investigação Operacional**, v. 25, n. 2, p. 229-242, 2005.

LOPES, A. L. M. **Um modelo de análise envoltória de dados e conjuntos difusos para avaliação cruzada da produtividade e qualidade de departamentos acadêmicos**: uma aplicação na UFSC. 160 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Departamento de Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

MACEDO, M. A. S. A utilização da análise envoltória de dados (DEA) na consolidação de medidas de desempenho organizacional. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 2004, Porto Seguro. **Anais do XI Congresso Brasileiro de Custos**. Porto Seguro: ABC, 2004, 1 CD.

MACEDO, M. A. S.; SANTOS, R. M.; SILVA, F. F. Desempenho organizacional no setor bancário brasileiro: uma aplicação da análise envoltória de dados. In: ENANPAD, 2005, Brasília, **Anais do XXIX ENANPAD**. Brasília: ANPAD, 2005. 1 CD.

MARCHEZAN, M. R. **A força cooperativa construindo história**: a conquista dos 100 anos da SICREDI Região Centro. Santa Maria: A Razão Editora, 2015 (Reconstrução Histórica).

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MAXIMIAMO, A. C. A. **Teoria geral da administração**: da escola científica à competitividade em economia globalizada. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

MEINEN, E.; PORT, M. **Cooperativismo financeiro**: percurso histórico, perspectivas e desafios. Brasília: Confebras, 2014.

MELLO, J. C. C. B. S. de. et al. Curso de análise envoltória de dados. **Anais de trabalhos do XXXVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional**. Gramado: 2005, p. 2520-2547.

MOREIRA, N. P. **Análise da eficiência dos programas de pós-graduação acadêmicos em administração, contabilidade e turismo**. Dissertação apresentada a Universidade Federal de Viçosa. Minas Gerais, 2008. Disponível em: <<http://locus.ufv.br/bitstream/handle/123456789/1918/texto%20completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 15 jun. 2017.

OLIVEIRA, Nestor Braz de. **Cooperativismo**: guia prático. 2. ed. Porto Alegre: Organização das Cooperativas do Estado do Rio Grande do Sul, 1984.

ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS BRASILEIRAS. **Cooperativismo**. Disponível em: <<http://www.ocb.org.br/#/o-que-e-cooperativismo>>. Acesso em: 13 maio 2017.

PEREIRA, M. F. **Mensuração de eficiência multidimensional utilizando análise de envelopamento de dados**: revisão da teoria e aplicações. 1995. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1995.

PEREIRA, H. S. A. **Análise da eficiência da actividade agrícola e da sua distribuição no território português.** 2008. 177 f. Dissertação (Mestrado em Gestão da Informação nas Organizações) – Universidade de Coimbra, Coimbra, 2008.

PINHEIRO, M. A. H. **Cooperativa de crédito:** história da evolução normativa no Brasil. 6. ed. Brasília: BCB, 2008.

ROSA, R. M. da. **Relações entre eficiência e rentabilidade no setor bancário brasileiro.** Santa Maria, 2007. Disponível em: <http://www.ufsm.br/adm/mestrado/dissertacoes/robson/dissertacao_robson.pdf>. Acesso em: 05 abr. 2016.

SANDER, B. **Gestão da educação na América Latina:** Administração da educação e relevância cultural. São Paulo: Autores Associados, 1995. Disponível em: <http://www.bennosander.com/publicacao_detalhe.php?cod_texto=21>. Acesso em: 19 jun. 2017.

SCHARDONG, A.. **Cooperativa de crédito:** instrumento de organização econômica da sociedade. Porto Alegre: Rigel, 2002.

SICREDI – Sistema de Crédito Cooperativo. **Conheça o SICREDI.** Disponível em: <<http://www.SICREDI.com.br/html/conheca-o-SICREDI>>. Acesso em: 05 maio 2017.

VILELA, D. L.; NAGANO, M. S.; MERLO, E. M.. Aplicação da análise envoltória de dados em cooperativas de crédito rural. **Revista de Administração Contemporânea - RAC**, 2. ed. especial, p. 99-120, 2007.