

Fundação Pedro Leopoldo
Mestrado Profissional em Administração

**Análise de Eficiência Econômico-Financeira de Cooperativas de Crédito por Meio da
Análise Envoltória de dados.**

Kelce de Aguiar

Pedro Leopoldo

2015

Kelce de Aguiar

**Análise de Eficiência Econômico-Financeira de Cooperativas de Crédito por Meio da
Análise Envoltória de dados.**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Administração da Fundação Pedro Leopoldo, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Administração.

Área de Concentração: Gestão em Organizações.

Linha de Pesquisa: Estratégias Corporativas.

Orientador: Prof. Ricardo Vinícius Dias Jordão.

**Pedro Leopoldo
Fundação Pedro Leopoldo**

2015

658.1511 A281a	<p>AGUIAR, Kelce de</p> <p>Análise de eficiência econômico-financeira de cooperativa de crédito por meio da análise envoltória de dados / Kelce de Aguiar</p> <p>- Pedro Leopoldo: FPL, 2015.</p> <p>140 p.</p> <p>Dissertação Mestrado Profissional em Administração. Fundação Cultural Dr. Pedro Leopoldo – FPL, Pedro Leopoldo, 2015.</p> <p>Orientador: Prof. Msc. Ricardo Vinicius Dias Jordão</p> <p>1. EVA (Economic Value Added). 2. DEA (Data Envelopment Analysis). 3. Árvore de Criação de Valor Econômico. 4. Eficiência e Eficácia. 5. Cooperativas de Crédito. I. JORDÃO, Ricardo Vinicius dias, orient. II. Título.</p> <p>658.1511</p>
-------------------	--

FOLHA DE APROVAÇÃO

Título da Dissertação: **"ANÁLISE DE EFICIÊNCIA ECONÔMICO-FINANCEIRA DE COOPERATIVAS DE CRÉDITO POR MEIO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS"**.

Nome da Aluna: **KELCE DE AGUIAR**

Dissertação de mestrado, modalidade Profissionalizante, defendida junto ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade Pedro Leopoldo, aprovada pela banca examinadora constituída pelos professores:



Prof. Ricardo Vinicius Dias Jordão - Orientador



Prof. Dr. José Antônio de Sousa Neto



Profa. Dra. Ana Lúcia Miranda Lopes

Pedro Leopoldo (MG), 19 de março de 2015.

A Deus.

À minha filha, Nicoli, bênção maior concedida pelo Senhor!

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus em primeiro lugar. Pelo dom da vida, por me dar perseverança, por me conceder o livramento diante de tantos quilômetros rodados em busca do conhecimento.

Agradeço a meu orientador, Professor Ricardo Vinícius Dias Jordão, pelo apoio principalmente em alguns dos momentos mais difíceis de minha vida. Seu apoio não tem preço. Foram momentos de luta que travamos juntos. Como tivemos debates acirrados! No entanto, foram nesses momentos que cresci. Hoje percebo isso.

Agradeço a meus professores. Foram tantos!!! Afinal parece que eu queria fazer todas as disciplinas oferecidas! A Fundação Pedro Leopoldo me proporcionou momentos incríveis de reflexão. Incluo nos agradecimentos os funcionários da Secretaria e da Biblioteca (meu lugar favorito!). Como é bom ser recebida com carinho e atenção! Não vou citar nomes por receio de falhar com alguém.

Obrigada à Professora Ana Lúcia Miranda Lopes, por sua generosidade. Guardo com muito carinho os momentos em que deixou seus afazeres para esclarecer minhas dúvidas. Com o coração e a mente abertos eu recebi suas palavras. Além de me apaixonar pela DEA, aprendi, na prática, o quão importante é disseminarmos o conhecimento e sermos solidários com aqueles que o buscam. Na pessoa da Professora agradeço ao NESP/UFMG e aos estagiários que me receberam com tanta atenção. Não poderia deixar de mencionar o apoio especial de Tamara e Thaís!

Agradeço ao Professor José Antônio de Sousa Neto, por ter aceitado participar de minha banca e pelas contribuições com que me agraciou e que só vieram enriquecer minha dissertação.

Agradeço aos colegas de trabalho da FUNEDI/UEMG, que souberam entender meus momentos de indisponibilidade e, às vezes, até mesmo de ausência.

Agradeço a meus alunos. São eles, afinal de contas, que nos levam adiante nesta caminhada pelo conhecimento.

Não poderia deixar de agradecer imensamente à família maravilhosa que me apoiou sempre, mesmo achando minha busca meio louca! Que soube entender os meus muitos momentos de ausência. Nessa família, estão inclusos o pai de minha filha e seus familiares que muito me apoiaram, principalmente cuidando do meu bem mais precioso, minha Nicolí, quando eu mesma não o podia fazer isso.

A todos, enfim, meu “Muito obrigada!”. Seus gestos de carinho e seu apoio serão para sempre acalentados em meu coração.

Amo o SENHOR, porque ele ouve a minha voz e as minhas súplicas. Porque inclinou para mim os seus ouvidos, invocá-lo-ei enquanto eu viver. Laços de morte me cercaram, e angústias do inferno se apoderaram de mim; caí em tribulação e tristeza. Então, invoquei o nome do Senhor: ó, SENHOR, livra-me a alma. Compassivo e justo é o SENHOR; o nosso Deus é misericordioso.

Salmos 116, 1-5

RESUMO

Os sistemas de avaliação de desempenho vêm se tornando cada vez mais relevantes com a crescente competitividade dos mercados, sendo fundamentais para a análise estratégica das empresas, desde que traduzidos em informações para a tomada de decisão gerencial. Nesse sentido, as informações advindas da contabilidade vêm ganhando destaque, crescendo em termos de interesse e importância ao longo do tempo como indicadores razoáveis do desempenho econômico-financeiro organizacional. Faz-se relevante, porém, que novas ferramentas sejam desenvolvidas e/ou aprimoradas, visando proporcionar um melhor ‘retrato’ da situação econômica, financeira e patrimonial das entidades, especialmente das organizações empresariais. O cálculo do valor econômico adicionado (EVA®, do inglês *Economic Value Added*) vem sendo apresentado como uma alternativa para suprir tal demanda gerencial, visto que a criação de valor é hoje uma das principais preocupações dos gestores, sendo também o principal objetivo da estratégia financeira das empresas. A apresentação da criação de valor em uma Árvore de Criação de Valor Econômico é uma das formas de perceber como os diferentes elementos colaboraram para o alcance de tal objetivo, tornando mais evidentes quais são os indicadores componentes da mesma e o impacto causado pelo custo de capital no NOPAT. Observa-se, no entanto, que o mercado tem buscado modelos integrados de avaliação de desempenho, com o objetivo de atender a seus mais diversos usuários. Organizações como as Cooperativas de Crédito, em especial, são multifacetadas e necessitam de meios para avaliarem a eficiência técnica relativa, carecendo de ferramentas como a Análise Envoltória de Dados (DEA – do inglês *Data Envelopment Analysis*) que possibilitem avaliar o desempenho econômico-financeiro das mesmas e o estabelecimento de *benchmarks*, dando condições a tais organizações de monitorar, comparar e corrigir suas estratégias. Nesse ensejo, a pesquisa descrita nesta Dissertação teve como objetivo analisar comparativamente o desempenho econômico-financeiro de Cooperativas de Crédito de Minas Gerais, em termos de valor econômico adicionado (EVA®), através da DEA. Para tanto, foi feito um estudo exploratório e descritivo, com intuito de aprofundamento do assunto, por meio do estudo das variáveis componentes da Árvore de Criação de Valor Econômico e do método matemático não paramétrico de avaliação de desempenho da DEA. O estudo analisou 81 Cooperativas de Crédito (credis) integrantes do Sicoob Central Crediminas, das quais foram selecionadas 65 Cooperativas de Crédito de Livre Admissão (CCLAs), em função das características de homogeneidade entre as mesmas. Além do processamento das variáveis

formadoras da Árvore de Criação de Valor pela DEA, que resultou na apresentação de escores de eficiência para cada CCLAs em cada um dos cinco períodos em análise (2009 a 2013), foram aplicados cálculos estatísticos descritivos sobre os escores apurados sobre os dados processados. Foram aplicados, ainda, cálculos de correlação entre o EVA® apresentado pelas CCLAs em cada período. Na pesquisa ora descrita, o EVA® foi tratado como indicador de eficácia na geração de valor, servindo para avaliar o escore de eficiência técnica relativa das credis a cada exercício. O objetivo era verificar a existência ou não de aspectos relacionais entre eficácia e eficiência das unidades em análise. Foram, ainda, analisados o número de *peers* que cada unidade eficiente apresentou em cada exercício e as *decisionmakingunits* virtuais que buscaram maior quantidade de *peers* para sua composição. Os resultados evidenciaram que não há relação significativa entre a eficácia, medida pelo EVA® apresentado pelas credis, e sua eficiência técnica relativa, apurada pela DEA-VRS-I. No entanto, pode-se afirmar que a DEA é uma metodologia complementar necessária à avaliação de desempenho das credis, podendo ser usada pelo Sicoob Sistema Crediminas como instrumento de avaliação de desempenho de suas singulares. Em síntese, os resultados da pesquisa apresentam a DEA como uma ferramenta complementar à análise de desempenho econômico-financeiro tradicional, ressaltando a já conhecida importância do EVA® como medida de geração de valor, sendo, nesse caso, ampliada sua aplicação como métrica de avaliação de desempenho das CCLAs. O fato de aspectos relacionais entre eficácia e eficiência técnica não terem se apresentado suficientemente consistentes, não invalida a pesquisa, mas, pelo contrário, ressalta sua contribuição e a inovação por ela proporcionada, já que, conforme observado na literatura analisada, a DEA sempre sugere um caminho a ser seguido: seja de forma integral, se se estiver alinhado com as estratégias e tecnologia da organização; ou de forma parcial, quando é conveniente estabelecer estratégias paralelas ao sugerido pelos *peers* de referência.

Palavras-chave: *Economic Value Added* (EVA®), *Data Envelopment Analysis* (DEA), Árvore de Criação de Valor Econômico, Eficiência e Eficácia, Cooperativas de crédito.

ABSTRACT

Performance evaluation systems are becoming each day more relevant with the increasing competitiveness of the markets, being fundamental to the strategic analysis of companies, since they are translated into information for managerial decision making. Moreover, information coming from accounting has been gaining prominence, growing in terms of interest and importance over time as reasonable indicators of the economic, financial and organizational performance. It is relevant, however, that new tools be developed and / or improved in order to provide a better picture of the economic, financial and patrimonial situation of the business organizations. The calculation of the Economic Value Added EVA® has been presented as an alternative to meeting such managerial demand because value creation is now a major concern for managers and it is also the main objective of the companies' financial strategy. The presentation of value creation in a Value Tree is one way to realize how the various elements contributed to the achievement of that objective, making it clear what its component indicators are and the impact of the cost of capital in NOPAT. It has been observed, however, that the market has been seeking integrated models of performance evaluation, in order to meet its various users. Organizations such as the Credit Unions are multifaceted and require means to evaluate their relative technical efficiency, requiring tools like the Data Envelopment Analysis (DEA) which enables to evaluate their financial-economic performance and the establishment of benchmarks, giving conditions to the organizations to monitor, compare and correct their strategies. In this opportunity, the research described in this Thesis aimed to analyze, comparatively, the economic-financial performance of the Credit Unions in the State of Minas Gerais, in terms of economic value added, through DEA. Thus, an exploratory and descriptive study was made, with the purpose of deepening in the subject, through the study of the variable components of the Tree Value and the non-parametric mathematical method of performance evaluation of DEA. The study presented 81 Credit Unions that are members of Sicoob Central Crediminas, being selected 65 Free Admission Credit Unions for the study, due to its homogeneous characteristics. In addition to the processing of the forming variables of Tree Value which resulted in the presentation of efficiency scores for each Free Admission Credit Unions in each of the five periods analyzed (2009-2013), descriptive statistical calculations were applied on the confirmed scores and on the processed data. In the research described herein, the EVA was treated as an indicator of effectiveness in value creation, serving to evaluate the score of relative technical efficiency of Credit Unions every year. The objective was to verify the

existence of relational aspects between effectiveness and efficiency of the units. There has been also analyzed the number of peers that each efficient unit presented in each exercise and the virtual DMUs that sought greater amount of peers for its composition. The results showed there was no significant relationship between the efficacy, measured by EVA presented by the Credit Unions, and its relative technical efficiency, calculated by the DEA-VRS-I. However, it can be said that the DEA is a complementary methodology necessary for performance evaluation of the Credit Unions and can be used by Sicoob Central Crediminas as a performance evaluation tool to its affiliated. In a nutshell, the survey results shows the DEA as a complementary tool to the analysis of traditional economic and financial performance, highlighting the already known importance of EVA® as a measure of value creation, being, in this case, extended its application as a metric of performance evaluation of the Credit Unions of Free Admission. The fact that relational aspects between technical efficiency and effectiveness have not been consistent enough, does not invalidate the search, but, on the contrary, highlights its contribution and innovation, since, as noted in the literature, the DEA always suggests a path to be followed: whether fully, if you are aligned with the Organization's strategies and technology; or partially, when it is appropriate to establish parallel strategies to what has been suggested by the reference peers.

Keywords: Economic Value Added, Data Envelopment Analysis, Tree Value, efficiency, Effectiveness, credit unions.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Indicadores de Desempenho	35
Figura 2 – Árvore de Criação de Valor.....	41
Figura 3 – Árvore de Criação de Valor adaptada para Instituições Financeiras em geral.....	42
Figura 4 – Curva de um processo de produção	45
Figura 5 – Fronteira de eficiência estimada por método não paramétrico, a partir de 5 pontos	52
Figura 6 – Árvore de Criação de Valor prévia para cooperativas de crédito para aplicação da DEA.	65
Figura 7 – Árvore de Criação de Valor para cooperativas de crédito - Seleção de variáveis..	67
Figura 8- Corte vertical na Árvore de Valor específica para Credis	76
Figura 9 – Escore de eficiência das Cooperativas no exercício de 2009 (%)	91
Figura 10 – Escore de eficiência das Cooperativas no exercício de 2010 (%)	92
Figura 11 – Escore de eficiência das Cooperativas no exercício de 2011 (%)	93
Figura 12 – Escore de eficiência das Cooperativas no exercício de 2012 (%)	94
Figura 13 – Escore de eficiência das Cooperativas no exercício de 2013 (%)	95
Figura 14 – Parceiros ou <i>Peers</i> de Referência (2009)	116
Figura 15 – Composição de DMU Virtual de referência para DMU 12 (2009)	117
Figura 16 – Parceiros ou <i>Peers</i> de Referência (2010)	117
Figura 17 – Composição de DMU Virtual de referência para DMU 58 (2010)	118
Figura 18 – Parceiros ou <i>Peers</i> de Referência (2011)	119
Figura 19 – Composição de DMU Virtual de referência para DMU 36 (2011)	119
Figura 20 – Parceiros ou <i>Peers</i> de Referência (2012)	120
Figura 21 – Composição de DMU Virtual de referência para DMU 37 (2012)	120
Figura 22 – Parceiro ou <i>Peers</i> de Referência (2013).....	121
Figura 23 – Composição de DMU Virtual de referência para DMU 36 (2013)	122

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Modelo base para interpretação de índices de correlação.....	61
Tabela 2 – <i>Rol</i> descritivo de insumos e produtos	67
Tabela 3 – Plano de ação metodológica.....	72
Tabela 4 – Valor Econômico Agregado de cada DMU e respectivo escore de eficiência (%), ano a ano.....	80
Tabela 5 – Escores de eficiência de CCLAs de 2009 a 2013.....	86
Tabela 6 – Estatística Descritiva dos escores de eficiência (%) das Cooperativas	90
Tabela 7 – Estatística Descritiva do <i>Input</i> 1 – Despesa de Intermediação Financeira das Credis	96
Tabela 8 - Estatística Descritiva do <i>Input</i> 2 - Impostos	97
Tabela 9 – Estatística Descritiva do <i>Input</i> 3 – Despesa Operacional	98
Tabela 10 – Estatística Descritiva do <i>Input</i> 4 – Ativo Fixo	98
Tabela 11 – Estatística Descritiva do <i>Input</i> 5 – Capital de Giro	99
Tabela 12 – Estatística Descritiva do <i>Input</i> 6 – Custo de Capital	100
Tabela 13 – Estatística Descritiva do <i>Output</i> 1 – Receita de Intermediação Financeira	100
Tabela 14 – Estatística Descritiva do <i>Output</i> 2 – Receita Operacional	101
Tabela 15 – Correlação entre escore de eficiência e EVA® das 65 DMUs ano a ano.....	104
Tabela 16 – Cálculo da correlação dos grupos formados por somatório de eficiência (1º quartil).....	105
Tabela 17 – Cálculo da correlação dos grupos formados por somatório de eficiência (2º quartil).....	106
Tabela 18 – Cálculo da correlação dos grupos formados por somatório de eficiência (3º quartil).....	106
Tabela 19 – Cálculo da Correlação dos Grupos Formados por Somatório de Eficiência (4º Quartil).....	107
Tabela 20 – Representação do 2º agrupamento em quartis intencionais	108
Tabela 21 – Cálculo da correlação dos grupos formados intencionalmente por eficiência (1º quartil).....	108
Tabela 22 – Cálculo da correlação dos grupos formados intencionalmente por eficiência (2º quartil).....	109

Tabela 23 – Cálculo da correlação dos grupos formados intencionalmente por eficiência (3º quartil)	109
Tabela 24 – Cálculo da correlação dos grupos formados intencionalmente por eficiência (4º quartil)	110
Tabela 25 – Quantidade de DMUs agrupadas por número de períodos eficientes.....	111
Tabela 26 – Correlação entre escore de eficiência e EVA® das credis ineficientes em todos os períodos	112
Tabela 27 – Correlação entre escore de eficiência e EVA® das credis eficientes em um período.....	112
Tabela 28 – Correlação entre escore de eficiência e EVA® das credis eficientes em dois períodos	113
Tabela 29 – Correlação entre escore de eficiência e EVA® das credis eficientes em três períodos	113
Tabela 30 – Correlação entre escore de eficiência e EVA® das credis eficientes em quatro períodos	114
Tabela 31 – Correlação entre escore de eficiência e EVA® das credis eficientes em cinco períodos	114

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BSC	<i>Balanced Scorecard</i>
BACEN	Banco Central do Brasil
BANCOOB	Banco Cooperativo Brasileiro
BB	Banco do Brasil S/A
BANCOOB DTVM	Bancoob Distribuidora de Títulos e Valores Mobiliários Ltda
Kt	Capital Investido Total
SICOOBCONFEDERAÇÃO	Confederação Nacional das Cooperativas do SicoobLtda
CMN	Conselho Monetário Nacional
CRS	<i>Constant ReturnsScale</i>
COFINS	Contribuição para Fins Sociais
Credi	Cooperativa
CREDIMINAS	Cooperativa Central de Crédito de Minas Gerais Ltda
CCLA	Cooperativa de Crédito de Livre Admissão
CCM	Cooperativa de Crédito Mútuo
CCR	Cooperativa de Crédito Rural
CAPM	Custo Médio Ponderado de Capital
DEA	<i>Data EnvelopmentAnalysis</i>
DMU	<i>DecisionMakingUnits</i>
DRE	Demonstração de Resultado do Exercício
DTI	Docente com Dedicação Integral
EBIT	<i>Earnings before interest and taxes</i>
EVA	<i>EconomicValueAdded</i>
Ef	Eficiência
SICOOB PREVI	Fundação Sicoob de Previdência Privada
FGS	Fundo Garantidor de Depósitos
GE	Grupo Estatístico
GI	Grupo Intencional
IRPJ	Imposto de Renda Pessoa Jurídica
ISSQN	Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza
IF	Instituição Financeira
NOPAT	Lucro Operacional Líquido após os Impostos
MVA	<i>Market ValueAdded</i> - Valor Econômico Adicionado

BCG	Matriz gráfica desenvolvida para a empresa de consultoria Boston Consulting Group em 1970
DEA-BCC	Modelo DEA desenvolvido Banker, Charnes e Cooper
DEA-VRS-I	Modelo DEA desenvolvido Banker, Charnes e Cooper com orientação a Insumos
DEA-BCC-O	Modelo DEA desenvolvido Banker, Charnes e Cooper com orientação a Produtos
BCC	Modelo DEA desenvolvido por Banker, Charnes e Cooper
DEA-CCR	Modelo DEA desenvolvido por Charnes, Cooper e Rhodes
MORO-D-VRS	<i>MultiObjective for Ratio Optimization With Dominance</i>
NESP	Núcleo de Pesquisa em Eficiência, Sustentabilidade e Produtividade
OCB	Organização das Cooperativas Brasileiras
PL	Patrimônio Líquido
PIM-DEA	<i>PerformanceImprovement Management Software</i> para processamento da DEA
COSIF	Plano Contábil das Instituições Financeiras do Sistema Financeiro Nacional
PPL	Problema de Programação Linear
PIS	Programa de Integração Social
PEARLS	<i>Protection/Effective financial structure/Assets quality/ Rates of return and costs/Liquidity/Signs of growth</i>
RROI	<i>Rate of Return on Investment</i> - Taxa de Retorno sobre o Investimento
ROA	<i>ReturnonAssets</i> - Rentabilidade Líquida do Ativo
ROI	<i>ReturnonInvestment</i> - Retorno sobre o Investimento
ROI	<i>ReturnonInvestment</i> - Retorno sobre o Investimento
SENAI-SC	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial de Santa Catarina
SICOOB	Sistema de Cooperativas de Crédito do Brasil
SFN	Sistema Financeiro Nacional
TJLP	Taxa de Juros de Longo Prazo
TMA	Taxa Mínima de Atratividade
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFSC	Universidade Federal de Santa Catarina
UFSM	Universidade Federal de Santa Maria

VRS	<i>Variable Return to Scale</i> - Retornos Variáveis de Escala
TC	Variação da Fronteira Tecnológica
	<i>Weighted Average Cost of Capital</i> – Custo Médio
WACC	Ponderado de Capital

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	19
1.1 Tema e problema.....	21
1.2 Objetivos.....	24
1.2.1 Objetivo geral	24
1.2.2 Objetivos específicos	24
1.3 Justificativas e relevância do estudo	24
1.4 Estrutura do trabalho	26
2 COOPERATIVISMO DE CRÉDITO, AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO E <i>DATA ENVELOPMENT ANALYSIS</i>.....	27
2.1 Cooperativismo de crédito.....	27
2.1.1 Considerações sobre o sistema financeiro.....	27
2.2 Cooperativas de crédito	29
2.3 Avaliação de desempenho	33
2.3.1 Qualidade e mensuração do desempenho	34
2.4 Data Envelopment Analysis – DEA.....	43
2.4.1 Produtividade, eficiência relativa e função de produção	43
2.4.2 Modelos DEA e suas orientações.....	46
2.4.2.1 O Modelo CCR/CRS.....	48
2.4.2.2 O Modelo BCC/VRS.....	51
2.4.3 Trabalhos precedentes envolvendo <i>Data Envelopment Analysis</i>	53

2.5 Notas finais.....	57
3.1 Caracterização da pesquisa.....	59
3.2 Unidade de análise e unidade de observação.....	61
3.3 População e técnicas de coleta de dados.....	63
3.4 Seleção das variáveis e construção do modelo de análise.....	64
3.5 Tratamento dos dados.....	68
3.6 Premissas de pesquisa	71
3.6 Plano de ação metodológica	71
3.6 Limitações da pesquisa e formas de contorná-las.....	74
4.1 Modelo DEA-VRS-I	75
4.2 Avaliações do Modelo de Análise	76
4.2.1 Árvore de Criação de Valor para Instituições Financeiras.....	76
4.2.2 Árvore de Criação de Valor ajustada para Cooperativas de Crédito	77
4.3 Análise de Eficiência Técnica e Geração de Valor Econômico em Cooperativas de Crédito	78
4.3.1 Seleção das variáveis.....	78
4.3.2 Análise dos escores de eficiência e respectivos EVA®s	79
4.3.3 Análise Estatística Descritiva	90
4.3.3.1 Análise Estatística Descritiva dos Escores de Eficiência	90
4.3.3.2 Análise Estatística Descritiva dos Dados	96
4.3.4 Eficiência <i>versus</i> ineficiência das Cooperativas de Crédito	102
4.3.5 Análise de correlação entre eficácia e eficiência a partir de agrupamentos..	103

4.3.5.1	Análise de correlação das credis a cada período em análise	104
	Fonte: Elaboração própria.....	107
4.3.5.3	Análise de agrupamento feito com base em quartis intencionais.....	108
4.3.5.4	Análise de agrupamento feito a partir da quantidade de exercícios em que a DMU apresentou eficiência	111
4.3.6	<i>Peers</i> de referência e DMUs virtuais.....	115
4.3.7	Discussão dos Resultados e Teste das Premissas	122
REFERENCIAS.....		133

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas de avaliação de desempenho vêm se tornando cada vez mais relevantes com a crescente competitividade dos mercados, conforme afirma Faria *et al.* (2006). Necessária torna-se, então, a compilação de dados a serem processados e traduzidos em informações para a tomada de decisão gerencial. Nesse sentido, as informações advindas da contabilidade vêm ganhando destaque, crescendo em termos de interesse e importância ao longo do tempo. Não obstante, segundo Hendriksen e Van Breda (1999), a contabilidade tem evoluído no sentido de fornecer informações cada vez mais comparáveis, tempestivas, compreensíveis, relevantes e oportunas a seus usuários, primando também pela representação fidedigna e pela verificabilidade.

De acordo com Omaki (2005), apesar das limitações, para análise econômico-financeira, o uso de medidas de desempenho contábil é o procedimento mais comum e sobre o qual existem inúmeros estudos comprovando sua validade, tendo sido considerados, no mínimo, como indicadores razoáveis do desempenho organizacional. Essa afirmativa vem ao encontro do que salienta Iudicibus (2008), segundo o qual a contabilidade, através de suas demonstrações, pode ser considerada como uma das mais importantes linguagens dos negócios e uma das principais fontes de dados utilizadas para fins de avaliação de desempenho das empresas, porém sua utilização plena ainda carece de um entendimento de suas limitações de uso no processo decisório.

Ceretta (1999) entende o desempenho organizacional como uma conjunção de resultados diversos gerados a partir de determinados processos, sendo que esses resultados se apresentam em grandezas diferentes. Rocha (2003) afirma que a combinação de métodos objetivos e subjetivos de avaliação proporciona um entendimento global da situação organizacional, possibilitando a tomada adequada de decisões que garantam a continuidade da mesma. Necessário torna-se, porém, que novas ferramentas sejam desenvolvidas e/ou aprimoradas como forma de melhor subsidiar as decisões tomadas a partir de indicadores de natureza contábil-financeira de modo a extrair, por meio desse tipo de análise, um melhor retrato da situação econômica, financeira e patrimonial das entidades. O ideal seria alcançar o que muitos autores consideram: o caráter multicriterial. Brito e Vasconcelos (2005) observam que usar um único critério de avaliação de desempenho não demonstra as múltiplas facetas da organização. Diante disso, os autores ressaltam a necessidade de avaliações multicriteriais, a fim de atender

aos stakeholders e seus diversos interesses. Uma análise integrada de indicadores traz maior compreensão sobre a realidade das organizações sob o enfoque de seus mais variados aspectos, como ponderam Ceretta e Niederauer (2001).

A análise do desempenho das organizações deve-se pautar nos conceitos de eficiência e eficácia, de acordo com Ferreira *et al.* (2007). Gonçalves (2012) salienta que a eficiência está relacionada à proporção dos recursos aplicados e dos resultados obtidos dentro da organização. A eficácia já está relacionada ‘simplesmente’ ao alcance da meta proposta, independente do caminho percorrido. Kassai (2002) afirma que a eficiência técnica pode ser conceituada como a análise relativa da comparação entre o que foi produzido por unidade de recursos com o que poderia ser produzido a partir dessa unidade ou de parcelas menores desses mesmos recursos.

Pelo fato de o desempenho organizacional se apresentar de forma múltipla, várias métricas podem ser adotadas para mensurá-lo. Todavia, Gonçalves (2012) salienta que os métodos de mensuração devem ser selecionados de acordo com o contexto e com o que se propuser a analisar.

Os interesses dos gestores têm passado por refinamentos ao longo dos tempos. Buscava-se, a princípio, o lucro. Depois, sua preocupação voltou-se para a estrutura de capital. Hoje, segundo Jordão (2013), sob o prisma da estratégia financeira das empresas, a preocupação é o crescimento e o desenvolvimento com sustentabilidade financeira, através da criação de valor econômico.

Francisco (2014) vem ao encontro dessas afirmações quando relata que, na década de 60, a estratégia era reter e reinvestir os recursos financeiros; no entanto, essa prática não se mostrou adequada. O que se procura hoje é a distribuição de dividendos aos acionistas capazes de cobrir a Taxa Mínima de Atratividade (TMA). Tal prática busca tornar a organização mais interessante para os *stakeholder*.

Young e O’Byrne (2003) afirmam que a criação de valor ganhou foco a partir do momento em que o mercado pressionou as organizações para terem lucros crescentes, de modo que elas se viram forçadas a desenvolver novas métricas de desempenho para acompanhar os concorrentes e terem condições de criar valor superior ao do mercado, tornando-se

eficientes. Esses autores argumentam que alguns administradores, apesar de considerarem a criação de valor como uma medida necessária para as organizações, ainda desconhecem ferramentas de mensuração e a própria linguagem de valor. Dilásio (2006) corrobora com a afirmação de que a competitividade acirrada vem demandando ferramentas que ajudem a analisar e a medir a criação de valor, considerando o valor econômico adicionado (EVA®, do inglês *economic value added*) como uma excelente alternativa para suprir tal demanda gerencial, principalmente se essa medida estiver vinculada ao conceito da Árvore de Criação de Valor.

Normalmente, as organizações que conseguem adicionar valor em um determinado período são aquelas que produziram mais resultados gerando riqueza com a aplicação de uma quantidade menor de recursos, afirmam Saurinet *al.* (2010).

Os indicadores que compõem o valor econômico adicionado ou destruído por uma organização pode ser representado graficamente. A Árvore de Criação de Valor Econômico pode ser definida como essa representação gráfica de indicadores, sendo que Finegan (1999) a segrega em indicadores de alto, médio e baixo impacto na composição do resultado da organização. Para a construção da Árvore de Valor, deve-se conhecer o negócio, o mercado e sua regulamentação. No trabalho em pauta as entidades em análise são as Cooperativas de Crédito.

1.1 Tema e problema

Dentro do contexto de crescente competitividade e pressão por resultados, encontram-se as Cooperativas de Crédito, as quais vêm ganhando destaque no Sistema Financeiro Nacional (SFN) e na sociedade. Apesar de constituírem sociedade de pessoas com objetivo de trazer benefícios à coletividade sem visar ao lucro, esse tipo de entidade socioeconômica é compelida a atingir seus objetivos primários e, ao mesmo tempo, apresentarem bons níveis de desempenho, evidenciando, com isso, a eficácia e a eficiência na aplicação de recursos. De acordo com Macedo *et al.* (2012), a avaliação de desempenho relativa é uma das alternativas que trazem maiores benefícios para as organizações, visto que se podem estabelecer *benchmarks* entre elas. Além disso, a administração das mesmas tem condições de monitorar, comparar e corrigir o seu desempenho.

Uma das ferramentas de avaliação de desempenho econômico-financeiro das entidades que vem sendo muito utilizada nos últimos anos é a Análise Envoltória de Dados (DEA – do inglês *Data Envelopment Analysis*). De acordo com Mello *et al.* (2005, p. 2520), a DEA “é uma ferramenta matemática para a medida de eficiência de unidades produtivas”. Apesar de, originalmente, essa ferramenta ter sido desenvolvida para um ambiente de produção, com entradas e saídas, pode-se usá-la como medida de desempenho, buscando estabelecer uma avaliação relativa do tipo *benchmarking*. Mello *et al.* (2005) afirmam que a DEA foi desenvolvida para ser usada em ambientes onde se possa analisar a eficiência de variáveis produtivas em seus aspectos financeiros e não financeiros.

No caso das Cooperativas de Crédito, ainda há algumas lacunas de pesquisa que precisam ser mais bem compreendidas. Pelo fato de as Cooperativas estarem passando por constantes transformações societárias na forma de incorporações, deve-se ter, no setor, uma medida de desempenho relativa eficaz. Apesar de as Cooperativas de Crédito exercerem a maioria das funções dos bancos comerciais, estas possuem características únicas que precisam ser consideradas no momento em que é feito seu planejamento estratégico. Diante disso, os parâmetros adotados por outras instituições financeiras não podem ser os mesmos a serem seguidos por essas organizações, sendo necessário estabelecer indicadores de referência específicos para o setor.

As Cooperativas de Crédito exercem o papel de desintermediadoras financeiras entre seus associados, conforme observam Ferreira *et al.* (2007). Diante disso, tais organizações tornam o acesso ao crédito menos burocrático e taxas de juros mais acessíveis a seus associados. Também as sobras auferidas ao final do exercício social são rateadas entre seus associados, já que, em princípio, não visam ao lucro. É interessante observar que, apesar de suas características essenciais, as Cooperativas de Crédito precisam ter um retorno sobre o investimento pelo menos proporcional aos seus custos e despesas fixos. Os associados são, ao mesmo tempo, fornecedores e demandantes dos serviços dessas organizações.

Vale ressaltar que, nas Cooperativas, os associados têm direito a um voto, independente do montante de seu capital social, enquanto, nas empresas, o poder de decisão é proporcional ao capital de cada titular.

O capital social das Cooperativas, até mesmo por exigência legal (Lei 5764/71), é muito pulverizado, tendo em vista que tais organizações trabalham com “clientes” de menor poder aquisitivo. Esse fator, de acordo com Ferreira *et al.* (2007), dificulta a eficiência administrativa, no sentido de apresentar sobras ao final do exercício social, as quais, em princípio, seriam reinvestidas na própria Cooperativa, revertidas, entre os associados, na forma de melhores taxas de juros para aplicações e/ou operações de crédito a menor custo e/ou distribuídas entre os associados na proporção de suas operações na cooperativa.

Além disso, informações extraídas do *site* do Banco Central do Brasil (BACEN) indicam uma evolução significativa dos números apresentados pelo Banco Cooperativo Brasileiro (BANCOOB) em relação a outras organizações do segmento bancário. O ativo total do Bancoob, em dezembro de 2009, representava 1,01% do ativo total do primeiro colocado no ranking do BACEN, sendo que esse percentual, em dezembro de 2013, alcançava 1,62%. Isso mostra o crescimento do Bancoob, que é a representação das diversas cooperativas centrais, dentre elas, o Sicoob Central Crediminas.

Diante do exposto, a pesquisa relatada nesta dissertação se propõe a analisar o desempenho econômico-financeiro das Cooperativas de Crédito de Livre Admissão integrantes do Sicoob Central Crediminas. O critério de avaliação adotado será a análise dos indicadores que formam a Árvore de Criação de Valor Econômico (EVA®). Normalmente, os indicadores de desempenho econômico-financeiro têm sido analisados em separado. Necessário se faz, porém, o uso de mecanismos de avaliação multicriterial, de forma a abranger uma análise de variáveis monetárias e não monetárias.

Nesse caso, os indicadores acima citados serão processados pela DEA, de forma a ser apresentado um único indicador, como medida de eficiência, sendo também calculado o EVA® das unidades, como medida de eficácia. Assim, dispõe-se de dados que permitem analisar aspectos ou critérios das organizações em estudo de forma clara e objetiva.

Uma das dificuldades que surgem é como avaliar o desempenho econômico-financeiro de Cooperativas de Crédito sob a perspectiva do EVA® através de indicadores oriundos da Árvore de Criação de Valor. Desse modo, emerge a seguinte questão de pesquisa: Em que medida o uso da DEA colabora para a análise do desempenho econômico-financeiro (EVA®) de Cooperativas de Crédito de Minas Gerais?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Analisar comparativamente o desempenho econômico-financeiro de Cooperativas de Crédito de Minas Gerais, em termos de valor econômico adicionado (EVA®), através da *Data Envelopment Analysis*.

1.2.2 Objetivos específicos

1. Apresentar e discutir as possibilidades e limitações da DEA como metodologia complementar à análise de desempenho econômico-financeiro tradicional em cooperativas de crédito;
2. Levantar informações de natureza econômico-financeira de Cooperativas de Crédito do Sicoob Central Crediminas referentes ao período de 2009 a 2013 e processá-las por meio da DEA;
3. Avaliar a eficiência das cooperativas de crédito de Minas Gerais, apurada pela DEA por meio das variáveis formadoras de seu valor econômico adicionado;
4. Analisar possíveis relações entre a eficácia das credis, medida pelo EVA®, apresentado, e a eficiência técnica relativa, apurada por meio da DEA.

1.3 Justificativas e relevância do estudo

Segundo Martin *et al.* (2012), a relevância de um tema advém de suas contribuições para a academia e a sociedade. Uma pesquisa se justifica de acordo com a contribuição que trará para a sociedade, afirmam Jordão e Novas (2013) e Jordão *et al.* (2014). A pesquisa descrita nesta dissertação pretende contribuir para a academia, proporcionando um progresso do entendimento sobre o tema, revelando o potencial da aplicação da DEA como técnica complementar à avaliação do desempenho econômico-financeiro tradicional. Nesse ensejo, vem ao encontro das necessidades do mercado que, muitas vezes, tem sido forçado a analisar e classificar as organizações, empresariais ou não, apenas por métricas convencionais limitadas, por vezes, a análises de índices, cálculo de múltiplos e/ou relações de tendências,

sem se preocupar em classificar as empresas em termos de geração de valor econômico, especialmente porque o EVA® é considerado pela literatura e pelo mercado como uma das principais e mais completas medidas de desempenho econômico-financeiro empresarial.

Adicionalmente, a análise do desempenho econômico-financeiro das empresas é fator que causa interesse nos pesquisadores, gestores, investidores e outros indivíduos, considerando que existem aspectos intrínsecos e extrínsecos à empresa que são apontados como determinantes da decisão de nela realizar investimentos, obter financiamentos ou esperar uma sólida política de dividendos. Isso implica uma necessidade cada vez maior de técnicas objetivas que permitam comparações entre elas. Nas cooperativas de crédito esse desafio é ampliado, uma vez que elas não buscam gerar lucros, em princípio, mas precisam, igualmente, produzir sobras para remunerar o investimento presente e financiar o desenvolvimento futuro. Assim, pesquisa descrita neste trabalho se justifica pelas inovações por ela proporcionadas, relacionadas à necessidade de se fazer uma análise de desempenho mais consistente dos indicadores de Cooperativas de Crédito que, neste caso, foram processados através da DEA. Igualmente, outra inovação por ela proporcionada se refere ao desenvolvimento de uma Árvore de Criação de Valor Econômico específica para Cooperativas de Crédito.

Neste estudo, foram analisados os demonstrativos contábeis dos exercícios sociais de 2009 a 2013 de 65 cooperativas de crédito de livre admissão (CCLAs), com o intuito de verificar seu desempenho econômico-financeiro, apontando as organizações que possam ser usadas como *benchmarks* para as demais. Esse processo de comparação é bastante relevante para o setor, considerando que as Cooperativas de Crédito carecem de uma nova metodologia de avaliação de desempenho relativo – como objetivo de auxiliar o planejamento estratégico de cada unidade, apontando ser ela eficiente ou não eficiente, bem como um caminho para a melhoria desse desempenho. Além dessas inovações supramencionadas, a relevância da pesquisa descrita neste trabalho é ampliada em função de suas contribuições para o desenvolvimento de aplicações da teoria de finanças pela proposição de uma metodologia diferenciada para avaliação de desempenho econômico-financeiro, através da aplicação da DEA nos indicadores integrantes da Árvore de Criação de Valor Econômico, questão ainda incipiente na literatura e que carece de ser mais bem desenvolvida.

1.4 Estrutura do trabalho

O presente trabalho contém, além desta introdução, a qual trata do tema, problema de pesquisa, objetivos geral e específicos, justificativa e relevância dos estudos, mais quatro capítulos.

O segundo capítulo descreve a plataforma de sustentação teórica sobre o tema, envolvendo: Cooperativismo de Crédito, Cooperativas de Crédito, Avaliação de Desempenho e *Data Envelopment Analysis*.

O terceiro capítulo descreve os procedimentos metodológicos a serem seguidos para a execução dos trabalhos. A abordagem faz-se por meio da caracterização da pesquisa, unidades de análise e unidade de observação, população e técnicas de coleta de dados, seleção das variáveis e construção do modelo de análise, tratamento dos dados e limitações da pesquisa.

O quarto capítulo trata da apresentação e análise dos resultados, subdividindo-se em: Modelo DEA-VRS-I, avaliação do modelo de análise, análise da eficiência técnica e geração de valor econômico em cooperativas de crédito.

O quinto capítulo contém as considerações finais e recomendações.

2COOPERATIVISMO DE CRÉDITO, AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO E *DATA ENVELOPMENT ANALYSIS*

No capítulo anterior foi apresentada uma contextualização do assunto em pauta, bem como a conjuntura atual relacionada ao tema. Foram apresentados o problema de pesquisa, as justificativas, sua relevância, bem como objetivos geral e específicos que norteiam a presente dissertação.

Neste capítulo, busca-se discutir o importante papel desempenhado pelo cooperativismo de crédito na sociedade em geral, demonstrando ainda a necessidade de se fazer uma avaliação consistente das estratégias dessas organizações. Apresenta, por fim, a DEA como ferramenta desenvolvida especificamente para a área de produção e resgatada pelos analistas como metodologia complementar de avaliação de desempenho relativo.

2.1Cooperativismo de crédito

As cooperativas de crédito, por serem sociedades de pessoas e não de capital, buscam oferecer a seus associados condições suficientes para que possam alavancar seus negócios. Além dos aspectos econômicos, no entanto, essas organizações têm objetivos sociais de difícil mensuração. Nesta subseção são apresentadas características desse segmento do sistema financeiro, ressaltando suas peculiaridades.

2.1.1 Considerações sobre o sistema financeiro

Na idade média, os ourives, geralmente pessoas de confiança, se encarregavam de guardar e cuidar do dinheiro das pessoas. Eram encarregados, também, de emprestar recursos sob sua responsabilidade aos clientes demandantes de tais recursos, segundo informações do Banco Central do Brasil (BACEN).

Os ourives entregavam recibos às pessoas, com anotação da quantidade de dinheiro que elas lhes davam para guardar. Aconteceu que muitas daquelas pessoas, em vez de voltarem ao ourives para retirar o dinheiro, começaram a utilizar os recibos para fazer pagamentos. Assim surgiram as primeiras cédulas. (Pinheiro, 2008, p. 10)

Dessa forma, surgiram as primeiras cédulas e as oficinas dos ourives passaram a ser chamadas de bancos. Com o crescimento das atividades comerciais no mundo, os bancos foram se tornando cada vez mais necessários.

De acordo com Costa Neto (2004), o interesse do Estado brasileiro pela atividade financeira bancária teve origem com a vinda da corte portuguesa para o Brasil no ano de 1808. Ao final do império, a atividade bancária brasileira concentrava-se no Rio de Janeiro e, em 1888, havia 68 agências bancárias. Proclamada a república, o país não demorou a viver uma reforma bancária. A partir daí foram criados os bancos de capital privado.

As iniciativas para o aperfeiçoamento da circulação monetária e da atividade bancária, que, na segunda metade da década de 1910, induziram a expansão operacional; o início da interiorização e a criação de agências do Banco do Brasil (BB) em todos os estados brasileiros; bem como eventuais destinações de parcelas das emissões realizadas para empréstimos aos bancos e ao BB, a partir dos anos 1920 passaram a assumir um caráter de maior institucionalidade e organicidade, conforme afirma Costa Neto (2004).

Ainda de acordo com Costa Neto (2004), em 1921 houve um reconhecimento formal das operações bancárias, sendo instituído um regulamento para a fiscalização de bancos e casas bancárias. Nessa mesma época, os bancos estrangeiros começaram a operar no Brasil; entre os anos de 1919 e 1944, aumentou o crescimento da participação de bancos internacionais nas operações bancárias.

No início da década de 60, conforme Shardon (2002), o Sistema Financeiro Nacional (SFN) sofreu sua última grande reforma. A Lei 4.595, de 31 de dezembro de 1964, criou o Conselho Monetário Nacional (CMN), que “dispõe sobre a política e as instituições financeiras monetárias, bancárias e creditícias”.

As instituições financeiras procuram, conforme Almeida *et al.* (1998), desde a implantação do Plano Real (1994), se adequar ao novo contexto econômico brasileiro. Segundo esses autores, os bancos deverão se adequar às novas regras ditadas pelo Banco Central do Brasil, principalmente a partir da adoção, por parte desse órgão normatizador, de regras advindas dos Acordos de Basileia. Para os autores supracitados, a adaptação a esse novo cenário, através de ganhos em escala e redução dos custos, deverá levar a uma progressiva redução do número de instituições financeiras. Amaral (2012) segue a mesma linha quando afirma que os processos de fusão e incorporação pelos quais as instituições financeiras e as cooperativas de crédito, mais especificamente, vêm passando é uma alternativa de crescimento e posicionamento no mercado. O autor afirma empiricamente que o resultado desses processos possibilita a redução

da rubrica Despesa Administrativa e a melhora no nível de imobilização do capital próprio, propiciando maior sustentabilidade para as instituições resultantes do processo.

Isso implica a necessidade de as cooperativas centrais e as próprias singulares disporem de ferramentas capazes de avaliar o desempenho relativo de cada cooperativa, passando a ter subsídio para definição de suas políticas estratégicas.

2.2 Cooperativas de crédito

Oliveira (2007) comenta que temos assistido, desde meados da década de 90, ao crescimento do número de empreendimentos econômicos denominados cooperativas de diversos tipos. Entre elas destacam-se aquelas em que pessoas se reúnem para obter renda através da fabricação de produtos, de sua comercialização, da oferta de serviços ou, ainda, da venda da mão-de-obra de seus sócios a terceiros.

Cooperativismo vem da palavra “cooperação”, que significa “operar em conjunto”. Desde a antiguidade ouve-se falar em formas de cooperação entre os homens. Mas foi a partir do movimento dos Pioneiros de Rochdale (Manchester, Inglaterra), em 1844, que se apresenta o cooperativismo com a “consistência” dos dias de hoje. Naquela cidade, 28 tecelões fundaram a Sociedade dos Pioneiros de Rochdale, após economizarem durante um ano, com vistas a buscar uma forma alternativa à exploração que vivenciavam decorrente da Revolução Industrial. Seu principal objetivo era a melhoria nas condições de vida dos sócios. Os princípios de Rochdale abrangiam:

- a) a livre adesão e demissão dos sócios; b) um voto por pessoa; c) distribuição de ganhos proporcional às operações realizadas pelos sócios; d) vendas realizadas apenas à vista a fim de que os trabalhadores só assumissem responsabilidade com as quais pudessem arcar; e) dos ganhos, uma parcela seria destinada a um fundo para a educação dos membros cooperados; f) taxa limitada de juros do capital e; g) gestão democrática. (Santos *et al.*, 2008, p. 3)

Para Oliveira (2007), as cooperativas (credis) são resultantes das transformações da economia mundial e da dinâmica dos mercados de trabalho. Dentre esses eventos, destacam-se a crescente demanda empresarial pela flexibilização dos vínculos de trabalho e o desemprego.

A própria Constituição Federal do Brasil de 1988 prevê esse tipo de entidade socioeconômica quando estabelece, em seu artigo 5º, inciso XVIII, a liberdade de criação de associações e de cooperativas sem interferência estatal, na forma da lei. No seu artigo 192 estabelece, ainda,

que lei complementar regule toda matéria pertinente às instituições financeiras brasileiras, dentre as quais se incluem as cooperativas de crédito.

Com base em regras e postulados estabelecidos pelo sistema cooperativista, no qual o papel de importância do capital é substituído pelo homem (cooperado), o cooperativismo de crédito, tanto rural quanto urbano, foi disseminado e passou a desempenhar uma importância ascendente no contexto socioeconômico mundial.

Sociedades cooperativas são sociedades de pessoas, com forma e natureza jurídica próprias, constituídas para prestar serviços aos associados, cujo regime jurídico, atualmente, é instituído pela Lei 5.764 de 16 de dezembro de 1971. (Pinheiro, 2008, p. 7)

O Decreto 22.239, de 19 de dezembro de 1932, “reformou as disposições do Decreto 1.637 na parte referente às sociedades cooperativas” (Pinheiro, 2008, p. 31). Através de tal reformulação, ficou prevista, legalmente, a constituição de outros tipos societários que não as Caixas Rurais Raiffeisen e os Bancos Populares Luzzatti.

As Caixas Rurais Raiffeisen, tipicamente rurais, fundadas por Friedrich Wilhelm Raiffeisen a partir de 1847, na Alemanha, e trazidas ao Brasil em 1902 pelo padre jesuíta Theodor Amstadt, têm, por 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. (Pinheiro, 2008, p. 25)

Em Milão, na Itália, em 1856, foi fundada a primeira cooperativa do tipo Luzzatti. No Brasil, as cooperativas criadas com essa denominação têm, como características principais:

A não exigência de vínculo para a associação, exceto algum limite geográfico (bairro, município, etc.), quotas de capital de pequeno valor, concessão de crédito de pequeno valor sem garantias reais, não remuneração dos dirigentes e responsabilidade limitada ao valor do capital subscrito. (Pinheiro, 2008, p. 25)

As Caixas Rurais Raiffeisen e o modelo Luzzatti diferenciam-se principalmente pela exigência, por parte do último, de um capital pequeno para admissão de cooperados, tendo, como público-alvo, preferencialmente assalariados, pequenos comerciantes e artesãos conforme observado no sítio da Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB).

Consta em Pinheiro (2008) que as cooperativas de crédito mútuo, previstas no Decreto 22.239/32, são originadas do sistema Desjardins (representado por uma cooperativa criada em

1900 por Alphonse Desjardins, na cidade canadense de Quebec). O referido sistema caracteriza-se, ainda segundo Pinheiro, pela existência de alguma espécie de vínculo entre os sócios, reunindo grupos homogêneos. O Sistema Desjardins chegou ao Brasil no final de 1950. Momento em que o cooperativismo de crédito não dispunha de muita credibilidade, principalmente pelo fato de os modelos anteriores não terem previsto a entrada no sistema de pessoas oportunistas, que buscaram o benefício próprio em detrimento do coletivo. De acordo com sítio da OCB, nessa época, o Ministério da Agricultura (responsável pelo serviço de economia rural no país), como órgão responsável pela autorização de funcionamento, fiscalização e liquidação das credis, havia suspenso todos os pedidos de autorização de funcionamento.

É importante ressaltar que, com o advento da Lei nº. 4.595, de 31 de dezembro de 1964, as cooperativas de crédito equipararam-se às demais instituições financeiras.

As cooperativas de crédito, na condição de instituições financeiras monetárias, integrantes do sistema financeiro nacional, têm seu funcionamento autorizado pelo Banco Central do Brasil, subordinando-as aos normativos próprios, aprovados pelo Conselho Monetário Nacional, que faz uso das atribuições que lhes são conferidas pela Lei 4595/64. (Shardong, 2002, p. 86)

Ferreira *et al.* (2007) afirmam que as cooperativas de crédito são instituições financeiras que tornam mais barato e menos burocrático o acesso ao crédito. Os autores consideram que as principais diferenças entre as credis e as IFs, em geral, está no seu público-alvo, nos serviços oferecidos e na forma como os mesmos são disponibilizados a seus associados.

A Lei 5.764/1971 trata especificamente das cooperativas. No texto original restringia a autonomia dos cooperados, interferindo na criação, funcionamento e fiscalização das mesmas. Em 1988, a Constituição Federal do Brasil suplantou tais restrições ao proibir a interferência do Estado nas associações (art. 5º). A partir de então teve início a autogestão das cooperativas.

A Resolução 2.771, de 30 de agosto de 2000, do BACEN, elenca as operações e serviços que as cooperativas são autorizadas a oferecer, quais sejam: captação de recursos; concessão de créditos exclusivamente a seus associados, incluídos os membros de órgãos estatutários; aplicação de recursos no mercado financeiro, inclusive depósitos a prazo, com ou sem emissão de certificado, observadas eventuais restrições legais e regulamentares específicas de cada aplicação; prestação de serviços de cobrança e custódia, recebimentos e pagamentos por

conta de terceiros; formalização de convênio com outras instituições financeiras; outros tipos previstos na regulamentação em vigor ou autorizados pelo Banco Central do Brasil.

A Resolução do BACEN número 3.106, de 25 de julho de 2003, permitiu a constituição de cooperativas de crédito de livre admissão, a qual consiste em permitir, no quadro societário das cooperativas, associados sem características de segmentação. Esse fato concedeu, na prática, maior liberalidade para as cooperativas de crédito, no tocante à diversificação, e consequente ampliação das atividades de seus associados. Em 28 de fevereiro de 2007, o Banco Central do Brasil editou a Resolução 3.041, que estabelece novas normas de funcionamento, auditorias internas e ampliação da área de atuação das cooperativas de livre admissão para uma área geográfica de até dois milhões de habitantes.

O cooperativismo de crédito preocupa-se em atender a seus associados oferecendo-lhes crédito e moeda de forma facilitada e sem a intervenção de intermediadores. Sua essência é a dos associados que desempenham, ao mesmo tempo, o papel de proprietários e demandantes dos produtos e serviços oferecidos.

De acordo com o *site* da OCB, órgão que representa nacionalmente as credis, as cooperativas são divididas em treze segmentos da economia.

Segundo Vilela *et al.* (2007), dependendo de seu relacionamento com seus associados, as credis de crédito podem ser classificadas em: 1) Primeiro grau ou singulares; 2) Segundo grau, Cooperativas Centrais ou Federações; e 3) Terceiro grau ou Confederações.

O SICOOB (Sistema de Cooperativas de Crédito do Brasil) atua em 23 estados brasileiros e no Distrito Federal. Seu objetivo é viabilizar a oferta de produtos e serviços aos seus associados (*site* Crediminas). O SICOOB apresenta a seguinte estrutura:

- Sicoob Confederação (Confederação Nacional das Cooperativas do SicoobLtda) – busca defender os interesses tecnológicos, de padronização, supervisão e outros serviços das cooperativas que representa;
- BANCOOB (Banco Cooperativo do Brasil) – atende especificamente às cooperativas de crédito e seu controle acionário é detido pelas credis integrantes do Sicoob;
- BANCOOB DTVM – distribuidora de títulos e valores;
- Sicoob Previ – oferece planos de previdência;
- Cabal Brasil – bandeira processadora de cartões;
- Ponta Administradora de Consórcios;
- FGS (Fundo Garantidor de Depósitos) – protege os recursos de seus associados, dando credibilidade ao Sistema.

Com o objetivo de aumentar a qualidade e fortalecer o sistema, as cooperativas singulares integrantes do Sicoob se organizaram e formaram cooperativas centrais. Dentre as 15 cooperativas centrais integrantes do Sicoob, destaca-se o SicoobCentral Crediminas.

As cooperativas de crédito filiadas à Cooperativa Central Crediminas são organizadas em rede, o que possibilita gestão e controle mais estruturados que as credis não afiliadas a nenhuma central, observam Silva *et al.* (2013). Conforme *site* do Sicoob Central Crediminas, essa Central busca organizar, processar e distribuir, entre suas associadas, informações estratégicas e capacitação profissional.

2.3 Avaliação de desempenho

A análise de desempenho surgiu a partir da necessidade dos *stakeholders*, na maioria das vezes o proprietário, isoladamente, acompanhar a evolução, ou involução, de sua empresa. A partir da abertura dos mercados, o número de usuários de uma mesma entidade aumentou consideravelmente, sendo cada grupo caracterizado por interesses específicos.

Esses interesses são atendidos através das demonstrações contábeis ou financeiras, as quais trazem informações na forma de relatórios, sendo que os mesmos precisam ser analisados segundo o foco de cada usuário, extraindo, de tais relatórios, informações que suportem suas decisões. O uso de indicadores é o método mais utilizado para se extrair informações das

demonstrações contábeis. Omaki (2005, p. 3) confirma essa teoria quando afirma que “apesar das limitações, o uso de medidas de desempenho contábil-financeiro ainda é o procedimento mais comum”. Kassai (2002), na mesma linha, aponta que, como limitação do uso de medidas de lucro tradicional, pode-se salientar o caráter univariado da informação, em que somente duas dimensões da empresa estão caracterizadas – numerador e denominador.

As críticas de que as demonstrações contábeis só apresentam informações *ex post facto* e não revelam o real valor da organização, pondera Rocha (2003), não têm consistência, quando se percebe que o mais importante é ter conhecimento sobre o que está sendo informado para, a partir daí, fazer avaliações de desempenho e prospecções que serão a base para o planejamento de longo prazo.

No entanto, Rocha (2003) salienta que as empresas precisam ser avaliadas não somente através de fatores quantitativos usados nas informações contábeis, mas também por fatores qualitativos. Segundo o autor, tal combinação trará maior exatidão, permitindo a tomada de decisões adequadas e proativas.

2.3.1 Qualidade e mensuração do desempenho

Indicadores extraídos de aferições de desempenho organizacionais são úteis tanto para a definição dos objetivos a serem seguidos quanto para a constatação dos resultados da estratégia de uma entidade, afirma Sallaberry (2012). Ainda segundo esse autor, a partir da concorrência acirrada pela aproximação dos mercados, as empresas passaram a ter necessidade de praticar preços de venda cada vez mais atrativos, o que fez com que a gestão das organizações tenha, como foco, o orçamento e o desempenho.

Cook e Zhu (2008) também ressaltam a preocupação das empresas em avaliar o desempenho de suas operações. Para esses autores, *benchmarking* e “melhores práticas” têm sido tratados, ao longo dos anos, cada vez com maior relevância. *Benchmarking* seria, então, uma forma de avaliar as empresas pela comparação de seu desempenho com o desempenho de outras empresas de mesmo setor que se apresentem detentoras de boas práticas de gestão.

Para Novaes (2007), há duas premissas, nas quais a prática de *benchmarking* se apoia: i) as organizações devem buscar aprimoramento contínuo de suas operações se quiserem se manter no mercado; ii) as melhores práticas devem ser buscadas até mesmo fora da organização.

Segundo o autor, a etapa mais crítica de se ‘praticar’ o *benchmarking* é a identificação das organizações eficientes. É necessário, portanto, o estabelecimento de critérios válidos para a mensuração do desempenho das entidades e sua geração de valor econômico é uma delas.

Hendricken e Van Breda (1999) reconhecem que somente as informações fornecidas pelos relatórios contábeis não são suficientes para que se possa ter uma visão do desempenho global das empresas. Apesar disso, as informações contábeis são imprescindíveis em qualquer tipo de avaliação empresarial, necessitando somente de informações não monetárias para que venham a agregar informações àquelas advindas da contabilidade.

Weston (2004) vai ao encontro das afirmativas acima quando argumenta que o desafio da gestão financeira consiste em adicionar critérios para medir o desempenho da empresa.



Figura 1 – Indicadores de Desempenho
Fonte: Adaptado de Araújo e Assaf Neto (2003)

O Sistema de Informações da empresa é, portanto, de fundamental importância no processo de avaliação de desempenho. De nada adianta avaliar os resultados se não puder geri-los. Dessa forma, a partir da formulação de estratégias, podem ser definidos indicadores-chaves de acordo com o segmento, porte e interesse da organização. A partir desses indicadores será feita a avaliação de desempenho e, com base nas informações obtidas, poder-se-á fazer correções e/ou reformulações nas propostas feitas no orçamento e, novamente, será possível a formulação de estratégias, argumentam Araújo e Assaf Neto (2003).

Santos e Nova (2005) afirmam que se tem buscado fazer uso das Demonstrações Contábeis de diversas formas com o objetivo de atender à demanda de informações dos mais diversos usuários. Segundo os autores, a análise de balanços é muito mais que uma técnica contábil: é uma arte.

O objetivo da análise de balanços, de acordo com Matarazzo (2010), é “extrair informações das Demonstrações Financeiras para a tomada de decisões”.

Krauter e Sousa (2007) destacam a existência de varias medidas de desempenho desenvolvidas por empresas de consultoria, sendo que aquela a ser selecionada pela organização depende da finalidade da informação almejada. Os autores afirmam que várias empresas fazem uso de mais de um tipo de métrica, com o objetivo de atender a diferentes propósitos.

Silva (2008) afirma que a análise de balanços com foco nos indicadores de liquidez, de estrutura de capital e de rentabilidade é tão usual que, em muitas ocasiões, seus indicadores são confundidos com a própria análise de balanços. A característica primária desses indicadores é a facilidade de apuração e compreensão, sendo que, pelo fato de trazer informações *ex postfacto*, muitos críticos os consideram insuficientes para medir o desempenho de empresas. Além dessas medidas de lucro tradicionais, Kruger (2012) apresenta outras métricas usadas pelo mercado, resultando a necessidade de se conhecer os pontos fortes e fracos de cada uma delas. Sem o objetivo de exaurir o assunto, tem-se:

- Valor de Caixa Adicionado (CVA – do inglês *Cash ValueAdded*) – Calcula-se da seguinte forma: NOPAT acrescido da depreciação e das Variações em Outros Passivos de Longo Prazo e, posteriormente, subtrai-se o Custo de Capital (Capital Investido acrescido da depreciação multiplicado pelo CMPC);
- Lucro econômico – É calculado a partir da multiplicação do Capital Investido pelo CMPC, sendo que o resultado (NOPAT) é subtraído do Custo de Capital;
- Valor Econômico Adicionado (EVA® – do inglês *Economic ValueAdded*) – Calcula-se a partir do somatório do NOPAT com as Variações de Outros Passivos de Longo Prazo. Do resultado é subtraído o custo de capital;
- Lucro antes de Juros e Impostos (EBIT – do inglês *Earnings Before Interest and Taxes*) – É equivalente ao lucro operacional da organização;
- Lucro antes de Juros, Impostos, Depreciação e Amortização (EBITDA – do inglês *Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization*) – É calculado a partir da soma do EBIT e da Depreciação e Amortização;
- Lucro Operacional após os Impostos (NOPAT, do inglês *Net Operating Profit After Taxes*) – É calculado somando-se o EBIT às receitas financeiras e multiplicando-se o resultado por 1 menos a alíquota efetiva dos tributos sobre o lucro;
- Retorno sobre os ativos (RONA – do inglês *Return On Net Assets*) – Calcula-se a partir da dedução do Total dos Ativos e Outros Passivos Circulantes. O resultado é dividido pelo Capital Investido. O resultado é dado em termos percentuais;
- Valor de Mercado Adicionado (MVA – do inglês *Market ValueAdded*) – é igual ao EVA dividido pelo CMPC;
- Medidas relacionadas ao fluxo de caixa: têm como principal objetivo expurgar o regime de competência utilizado na contabilidade.

Young e O’Byrne(2003, p. 25) ressaltam a necessidade de serem utilizadas também “medidas não financeiras como meios de se avaliar o seu desempenho”. Outros autores consideram a necessidade de se complementar o uso de tais índices com outras informações não monetárias, como forma de otimizar a avaliação de desempenho das empresas.

Para Santos Nova (2005), a análise das demonstrações financeiras, por ser um trabalho artesanal, deve ser acompanhada de métodos quantitativos, tais como: testes de hipóteses, análise de regressão linear, análise discriminante, dentre outros. Esses métodos possibilitariam

a construção de um modelo estruturado de análise. “Os modelos integrados de análise de demonstrações contábeis surgem para organizar e condensar a informação, permitindo afastar a subjetividade do analista” (Santos e Nova, 2005, p.3).

Dilásccio (2006) ressalta que muitas vezes os administradores, ainda que objetivem resultados favoráveis às suas empresas, têm interesses inversos aos propostos pela criação de valor. Criar valor é muito mais que apresentar resultados contábeis positivos e/ou apresentar uma boa estrutura financeira. Criar valor é compreender a necessidade de estar alinhado com os interesses das partes interessadas e se mostrar conhecedor das propostas operacionais, de investimento e financiamento da organização.

Copeland *et al.* (2002) entendem que, para gerir uma empresa com o objetivo de criação de valor, devem ser estabelecidos direcionadores ou vetores de valor a serem seguidos por toda a organização. Tais vetores devem ser aqueles que mais criarão valor para os acionistas, tendo, portanto, maior impacto no desempenho da organização como um todo. Esses indicadores devem ser utilizados como meta para desempenho tanto econômico e financeiro quanto operacional; envolvendo decisões tanto de gestão quanto de planejamento estratégico.

Market ValueAdded (MVA) representa, de acordo com Sallaberry (2012), avaliações técnicas com o objetivo de otimizar o resultado da organização e do capital dos acionistas. Young e O’Byrne (2003) complementam afirmando que o MVA pode ser calculado algebricamente pela diferença entre o Valor de Mercado e o Capital investido total (Kt):

$$\text{MVA} = \text{Valor de Mercado} - K_t \quad (1)$$

Os autores afirmam que a empresa cria valor quando “o seu valor de mercado (...) excede o capital investido. Em outras palavras, quando o MVA é positivo” (2003). Rocha (2003) observa que, em última análise, o MVA tem, como foco, revelar o valor real da organização, apesar de ser simplesmente o EVA® projetado trazido a valor presente.

Uma crítica feita sobre o MVA é que o mesmo não leva em consideração o custo do capital investido. Tal restrição pode ser solucionada a partir do EVA®.

Dilásccio *et al.* (2007) afirmam que o EVA® é uma medida quantitativa que indica o valor econômico agregado à determinada organização, devendo ser superior à remuneração esperada

do capital investido. EVA® representa o valor que foi criado ou destruído por uma empresa em um determinado período. O EVA® leva em consideração o retorno residual trazido pela entidade, conforme observam Young e O'Byrne (2003). Ainda segundo estes autores, EVA® “é um indicador de lucro ‘econômico’, ao contrário do lucro ‘contábil’”. Sendo assim, esse indicador pode ser considerado como o lucro operacional menos o custo do capital empregado, também podendo ser chamado de lucro residual.

Francisco (2014, p. 42) afirma que “A criação de valor surge quando os resultados econômicos superam as expectativas dos acionistas/cotistas, impulsionando a maximização de sua riqueza”.

O capital necessário à operacionalização da empresa pode vir de diferentes fontes de financiamento. Para se chegar ao custo do capital empregado, segundo elemento da fórmula do EVA®, é necessário o uso do custo médio ponderado de capital (WACC, do inglês *Weighted Average Cost of Capital*), tal como na fórmula:

$$Wacc = Ke \times Kp \div Kt + Kd \times kd \div Kt \times (1 - tx \text{ IR}) \quad (2)$$

Onde,

Ke = custo do capital próprio

Kp = capital próprio

kd = custo do capital de terceiros

Kd = capital de terceiros

Kt = capital total

Conforme Dilascio (2006), a partir dessa fórmula, pode-se conhecer cada fonte de recurso e seu respectivo custo, tendo, ao final, o Custo Médio Ponderado de Capital (CMPC ou WACC). Esse autor esclarece ainda que o NOPAT, lucro operacional líquido após os impostos, pode ser representado pela fórmula:

$$NOPAT = RL - CPV - DO + EP + RF + ORI - IRCS - BF \quad (3)$$

Onde,

RL = receita líquida

CPV = custo dos produtos vendidos

DO = despesas operacionais

EP = equivalência patrimonial

RF = receitas financeiras

ORI = outras receitas de investimento

IRCS = imposto de renda e contribuição social

BF = benefício fiscal sobre despesa financeira

$$DO = DV + DG\&A + ODOL \quad (4)$$

Onde,

DO = despesa operacional

DV = despesas com vendas

DG&A = despesas gerais e administrativas

ODOL = outras despesas operacionais líquidas

$$BF = DF \times T_x \text{ IR} \quad (5)$$

Onde,

BF = benefício fiscal

DF = despesa financeira

O benefício fiscal, conforme Weston e Brigham (2004) é a alíquota do imposto de renda aplicada sobre o valor das despesas financeiras.

Diante do exposto, pode-se afirmar que o EVA® é uma medida de desempenho que envolve todos os custos operacionais.

Com relação aos vetores de valor componentes da Árvore de Valor, Copeland *et al.* (2002) observam que é preciso seguir as seguintes etapas: identificação dos vetores de criação de valor, priorização dos vetores de mais alto impacto e institucionalização desses vetores às metas, gerenciamento e planejamento da organização. Sistematizando a composição do cálculo do valor econômico agregado e a composição dos vetores de alto, médio e baixo impacto, pode-se apresentar a Árvore de Criação de Valor, afirma Dilásio (2006).

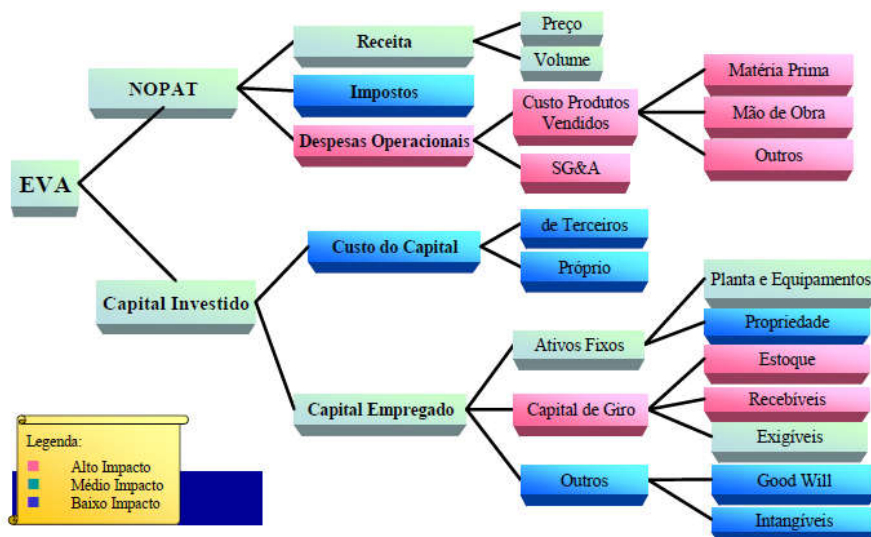


Figura 2 – Árvore de Criação de Valor
Fonte: Extraída de Finegan (1999, p. 23)

A Árvore de Criação de Valor, apresentada por Finegan (1999) na Figura 2, refere-se à estrutura de empresas industriais. Como o objeto deste trabalho são as Instituições Financeiras e, mais especificamente, as Cooperativas de Crédito, aquela foi adaptada, conforme apresentado na Figura 3, ao segmento em estudo com base no capítulo 3, documentos 2 e 8 do Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro Nacional (COSIF, 1987). Este plano de contas deve ser seguido por todas as instituições financeiras instaladas em solo brasileiro e, dentre elas, se encontram as Cooperativas de Crédito.

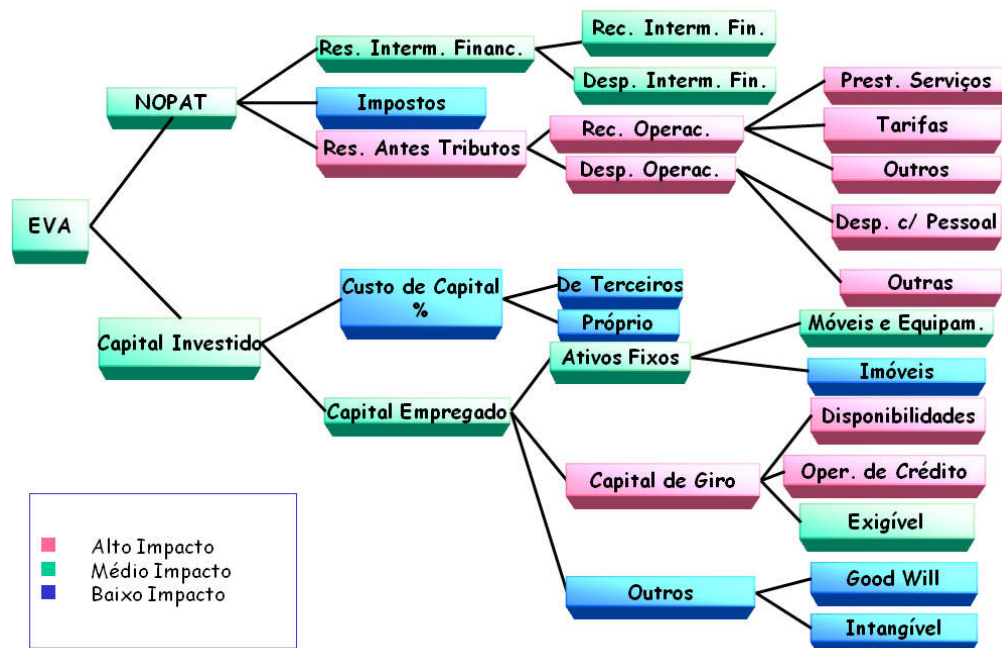


Figura 3 – Árvore de Criação de Valor adaptada para Instituições Financeiras em geral
 Fonte: Adaptada de Finegan(1999), tendo como base o Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro Nacional (COSIF, 1987).

A Figura 3 apresenta a Árvore de Criação de Valor adaptada para Instituições Financeiras em Geral. Em Receitas Operacionais, foram destacadas Prestação de Serviços e Tarifas, por serem essas duas as principais receitas do grupo. Em Despesas Operacionais foi destacada a conta Despesa com Pessoal, tendo em vista que, pelo fato de as Instituições Financeiras serem eminentemente prestadoras de serviços, essa conta, via de regra, tem maior peso nas Despesas Operacionais como um todo.

Com relação à composição dos Ativos Fixos e Outros, foi seguido exatamente como se apresenta na Árvore de Criação de Valor apresentada por Finegan (1999). Já o Capital de Giro passou por adaptações em virtude do tipo de negócio em estudo. Os elementos classificados na árvore original como estoque, foram classificados na Árvore de Criação de Valor específica para as Instituições Financeiras como Disponibilidades. Essa reclassificação se deve ao fato de serem os valores constantes em Caixa e em contasequivalentes de caixa, o “estoque” de dinheiro passível de ser negociado com os clientes. Da mesma forma, os

recebíveis foram reclassificados, de forma mais clara, como Operações de Crédito. São as operações realizadas com clientes que adquirem, para si, a obrigação de pagar às instituições financeiras, em determinada data, um certo valor contratado.

2.4 Data Envelopment Analysis – DEA

2.4.1 Produtividade, eficiência relativa e função de produção

A Data Envelopment Analysis, também conhecida como Teoria da Fronteira (*Frontier Analysis*), baseia-se em modelos matemáticos não paramétricos e não faz uso de inferências estatísticas. Seus conceitos básicos foram extraídos da engenharia de produção. Por isso, Lopes *et al.* (2011) afirmam que, ao se tratar de desempenho organizacional por meio da DEA, os conceitos de produtividade, eficiência e função de produção devem estar bem definidos. Em consonância com esses autores, Rodrigues, Souza e Rodrigues (2014, p. 66) afirmam que DEA pode ser entendida como uma “técnica de pesquisa operacional de unidades de produção”.

O conceito de produtividade está relacionado, de acordo com Ferreira e Gomes (2009), com a busca de melhor utilização dos recursos na realização de determinada produção. A eficácia é entendida por Ferreira e Nakashima (2014) como uma medida ligada somente ao que é produzido, ao passo que produtividade representa a razão entre a produção e os insumos utilizados. Essa produtividade pode ser definida como a relação entre produção e insumo, de acordo com Ray (2004). Estando as empresas A e B consumindo X_a e X_b de insumos e produzindo Y_a e Y_b de produtos, teremos as seguintes produtividades médias, AP:

$$AP(A) = \frac{Y_a}{X_a} \quad (6)$$

e

$$AP(B) = \frac{Y_b}{X_b} \quad (7)$$

Diante dessa situação, se $AP(A) > AP(B)$, pode-se afirmar que a empresa A é mais produtiva que a empresa B. Podemos, então, calcular o índice da produtividade de A em relação à produtividade de B como:

$$\Pi_{A,B} = \frac{AP_A}{AP_B} = \frac{Y_A/X_A}{Y_B/X_B} \quad (8)$$

Dessa forma podemos obter um índice que nos indicará quantas vezes A é mais produtiva que B. É importante ressaltar que o exemplo refere-se a empresas que informam um único produto e um único insumo. Para que houvesse condições suficientes de se estabelecer a eficiência absoluta ou relativa dessas empresas seria necessário conhecer as tecnologias por elas adotadas.

Ao analisar a eficiência técnica, deve-se observar que o uso sem excessos de insumos resulta em uma produtividade mais elevada, desde que a produção seja constante. A produtividade também pode ser otimizada se, por outro lado, houver um incremento na produção, considerando insumos constantes. Essa otimização significa que não é conveniente haver folgas de insumos (uso excessivo de insumos) ou de produtos (produção abaixo do adequado). Uma ferramenta perfeitamente válida para trabalhar tais variáveis é a *DEA*, que busca a otimização através da programação linear.

Abel (2000) argumenta que a *DEA* faz sua análise a partir dos valores máximos, diferentemente das técnicas convencionais de médias, sendo que os valores máximos vão definir a fronteira de eficiência. A eficiência é, então, a comparação relativa do que foi produzido com o que poderia ter sido produzido. Ferreira e Gomes (2009) afirmam que a eficiência técnica é definida através da comparação da produtividade (Produção/Insumo) realizada com a produtividade (Produção/Insumo) mais adequada.

Para Kassai (2002), a análise de eficiência tem como base as curvas apresentadas pelas funções de produção. Segundo a autora, as referidas curvas de produção podem se apresentar de três formas diferentes, determinadas pela relação existente entre os insumos e os produtos utilizados: i) Retornos crescentes ou economia de escala – apresenta retornos crescentes de escala, ou seja, à medida que há acréscimos de insumos, os produtos apresentam acréscimos

mais que proporcionais aos primeiros; ii) Retornos constantes de escala – à medida que há acréscimos de insumos, os produtos apresentam acréscimos proporcionais aos primeiros; iii) Retornos decrescentes ou deseconomia de escala – à medida que há acréscimos de insumos, os produtos apresentam acréscimos menos que proporcionais aos primeiros.

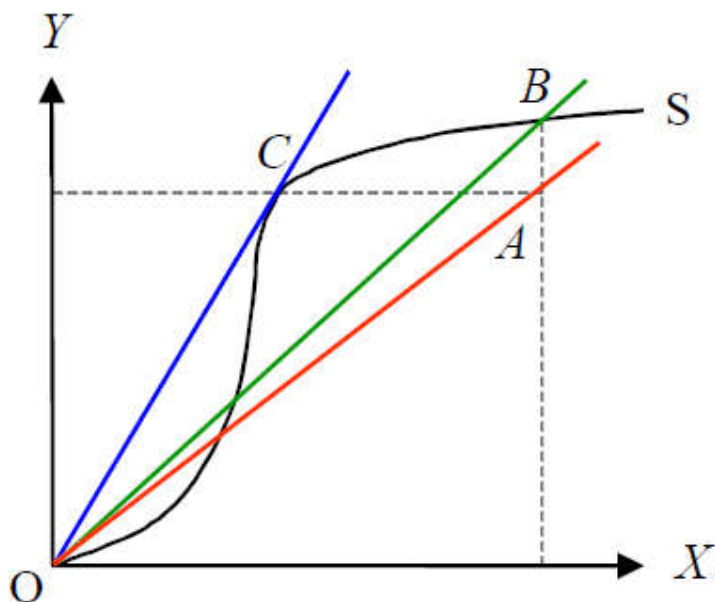


Figura 4 – Curva de um processo de produção
Fonte: Extraída de Mello *et al.* (2005, p. 2522)

Na Figura 4, considerando que o eixo X representa as quantidades consumidas de insumos e o eixo Y, a representação da produção, e procurando fazer um comparativo entre produtividade e eficiência, pode-se definir: S apresenta o máximo que foi produzido por cada uma das Unidades Tomadoras de Decisão - DMUs, de *Decision-Making Units* - (A, B e C), a partir de seus respectivos níveis de recursos; OA, OB e OC a representação da produtividade de A, B e C, respectivamente; DMUs abaixo de S são unidades ineficientes, portanto A é ineficiente; B e C são unidades eficientes, pois se encontram sobre a fronteira de eficiência, conforme afirmam Mello *et al.* (2005). A identificação de DMUs eficientes, conforme Joro (1998) é possível através de movimentos radiais feitos sobre a área gráfica considerada de eficiência. As DMUs ineficientes estão abaixo da fronteira, sendo, portanto, envolvidas pela mesma.

Para Ferreira e Gomes (2009), a eficiência técnica (com orientação a insumos) demonstra a capacidade de a organização alcançar a máxima produção a partir de um conjunto de insumos; a eficiência alocativa demonstra a capacidade da organização de fazer uso de seus insumos de forma otimizada, levando-se em consideração seus respectivos preços; a eficiência técnica global é composta por uma medida de eficiência técnica e outra de eficiência de escala; a eficiência de escala resulta da produção máxima obtida pela organização, levando-se em consideração a tecnologia adotada.

As DMUs eficientes são consideradas *benchmark* ou *peer's* para as DMUs ineficientes, sendo que as unidades de referência podem auxiliar no estabelecimento de metas para as demais entidades, seja otimizando os recursos – cujos gastos devem ser menores que os atuais –, seja otimizando os produtos – devendo apresentar maiores resultados fazendo uso da quantidade de recursos atuais. Para Joro (1998), é possível estabelecer, também, uma meta híbrida, na qual serão trabalhados um *mix* de insumos e produtos de forma a se chegar à fronteira de eficiência, ainda que não seja alcançando, especificamente, nenhuma das DMUs reais eficientes. Nesse caso, seria alcançada uma DMU eficiente virtual, criada a partir da combinação de duas ou mais DMUs reais.

Vale lembrar que a diferença entre os valores atuais de insumos e produtos das entidades consideradas ineficientes e suas metas são denominadas folgas ou *slacks*, de acordo com Lopes *et al.* (2011). Quando há folga, se a DMU em análise está sobre a fronteira de eficiência, diz-se que ela é uma DMU falsamente eficiente, afirmam Lopes *et al.* (2004).

Kassai (2002) salienta que em um *rol* de entidades em análise, tendo-se seus planos de produção realizados, pode-se construir uma curva de produção que será o conjunto de produção eficiente revelada.

2.4.2 Modelos DEA e suas orientações

Saurinet *et al.* (2010) afirmam que DEA busca ressaltar os pontos em que cada DMU se destaca, para, então, calcular seu escore de eficiência. O mesmo procedimento é aplicado a cada DMU do grupo analisado. A partir dessa metodologia, as DMUs que apresentem índice de eficiência relativa igual ou superior às outras unidades do grupo são consideradas eficientes e formam a

fronteira de eficiência, destacando-se das demais. As unidades que estão sobre a fronteira de eficiência são chamadas *peers*, por servirem como referência para as unidades ineficientes.

O pressuposto básico da DEA, conforme Lopes *et al.* (2011), é que se uma determinada DMU A é capaz de produzir X (A) utilizando determinada quantidade de recursos Y (A); qualquer outra DMU, operando nas mesmas condições, teria de produzir pelo menos com a mesma eficiência de A. Em havendo uma segunda DMU B operando de forma similar, pode haver uma combinação de forma a apresentar insumos e recursos compostos. Desses insumos e recursos compostos derivaria uma DMU de referência - DMU virtual. Ainda segundo os autores supracitados, o cerne da análise DEA é encontrar “a melhor DMU virtual para cada DMU real”, afirmam ainda Lopes *et al.* (2011). Para que se possa encontrar a melhor DMU virtual para uma DMU real ineficiente é necessária a formulação de um modelo de programação linear. Ter-se-á, então, n problemas de programação linear (PPLs) para n DMUs em análise.

A programação linear é uma técnica de otimização que faz uso de equações lineares para auxiliar gestores no processo decisório. Cook e Zhu (2008) ressaltam os benefícios advindos da inclusão de PPLs na tomada de decisões. Banker *et al.* (1984) afirmam que a DEA veio potencializar o papel da programação matemática na gestão organizacional. Isso ocorre porque, a partir do momento em que se faz análises *ex post facto* de eficiência, é possível fazer uso de PPLs – por meio da DEA – como ferramenta de controle e avaliação de ações passadas, as quais podem auxiliar no planejamento de atividades futuras.

Todo PPL busca a maximização ou minimização de determinada quantidade (seja monetária ou não monetária), sendo tal busca conhecida como o objetivo do PPL. Além do objetivo, há uma segunda propriedade chamada de *constraint* (restrição), que limita o alcance do objetivo, afirmam Cook e Zhu (2008).

O artigo *The Measurement of Productive Efficiency*, publicado em 1957 no *Journal of the Royal Statistical Society* por Michael James Farrell, é considerado como o trabalho que deu as primeiras contribuições para o posterior desenvolvimento da DEA (Ferreira e Gomes, 2009; Santos e Nova, 2005). Nesse artigo, Farrell procurava apresentar uma ferramenta que mensurasse quanto uma organização poderia incrementar sua eficiência somente pelo acréscimo de produtos, ou seja, sem fazer incrementos de insumos. Farrell (1957) fez uso de

função de produção para apresentar medidas de eficiência produtiva, levando em conta todos os insumos usados e sem apresentar problemas complexos de índices. Uma das características principais do trabalho de Farrel, de acordo com Saurinet *al.* (2013), é que sua análise de *performance* levava em consideração apenas um único produto.

Partindo-se da premissa de que as organizações sejam elas com fins econômicos, socioeconômicos ou estritamente sociais, precisam de uma análise de diversos produtos e/ou serviços para se posicionarem no mercado e/ou na sociedade, como forma de garantir a própria manutenção de suas atividades, o trabalho de Farrel trouxe uma perspectiva diferenciada de análise de desempenho, apesar de limitada.

2.4.2.1 O Modelo CCR/CRS

A principal limitação apresentada pelo trabalho de Farrel foi suprimida a partir dos estudos de Edwardo Lao Rhodesque, em 1970, elaborou sua dissertação de Ph.D., analisando a eficiência de escolas públicas que participavam de um programa educacional para alunos carentes – *FollowThrough*, patrocinado pelo governo dos Estados Unidos, em comparação com escolas que não participavam do programa (Ferreira e Gomes, 2009). O método desenvolvido por Rhodes foi publicado em 1978, por Charnes, Cooper e Rhodes e ficou conhecido, conforme Banker (1984), como o modelo CCR, em homenagem aos autores. O modelo CCR original faz uso da programação matemática para análise de eficiência relativa de DMUs operando sob retornos constantes à escala (CRS, do inglês *Constant ReturnsScale*) e possibilita a análise a partir de múltiplos insumos e múltiplos produtos, pondera Ray (2004).

As variáveis analisadas por Rhodes, em sua dissertação, foram: a melhoria da autoestima em testes psicológicos e habilidade psicomotora – como produtos; o número de professores – horas e tempo gasto pela mãe com leituras para o filho – como insumos. Seu objetivo era avaliar a eficiência técnica relativa do programa, sem a necessidade de converter as variáveis a uma única medida, salientam Cooper *et al.* (2004). Aprimorando trabalhos anteriores, especialmente de Farrel, Rhodes desenvolveu o modelo DEA dos multiplicadores. Essa ferramenta possibilita fazer avaliações relativas de determinadas variáveis inseridas em um contexto pré-determinado. As variáveis são denominadas DMU e possibilitam uma visão multidimensional em variado número de contextos (Ferreira e Gomes, 2009).

Para cada DMU, a DEA apresenta um valor de eficiência, pelo menos um *benchmark* para as ineficientes e uma meta para cada DMU ineficiente, indicando qual *peer* ou *peers* devem ser seguidos – esse processo deve estar alinhado com a estratégia proposta pela empresa – e em que medida isso deve ser feito para atingir a eficiência. A partir dessas informações, novas estratégias podem ser definidas pelas organizações.

Dentre os benefícios da DEA pode-se destacar:

- ✓ foco nas observações individuais antes que em médias populacionais;
- ✓ produz uma medida agregada para cada UTD em termos da utilização do fator insumo (variável independentes) para produzir os produtos desejados (variável dependente);
- ✓ pode simultaneamente utilizar múltiplos insumos e múltiplos produtos com cada um deles sendo declarado em diferentes unidades de medida;
- ✓ pode ajustar para variáveis exógenas;
- ✓ pode incorporar variáveis categóricas (“dummy”);
- ✓ são livres de valor e não requerem conhecimento a priori dos preços (pesos) para os insumos e produtos;
- ✓ não impõe restrição a respeito da forma funcional da relação de produção;
- ✓ pode acomodar julgamento quando necessário;
- ✓ produz estimativas específicas para as mudanças desejadas em insumos e/ou produtos projetando, na fronteira eficiente, as UTD’s que estão abaixo da fronteira;
- ✓ é Pareto ótimo;
- ✓ focaliza na fronteira de melhor prática revelada antes que em propriedades de tendência central das fronteiras (Charnes *et al.*, 1994; *apud* Lopes 1998, p. 49).

O modelo DEA-CCR original, com orientação a insumos (equação 9.1), visa a uma utilização mínima do nível de produção, de forma a maximizar o somatório de unidades produzidas y , multiplicadas por seus pesos (u) (Kassai, 2002). Sua representação multiplicadora pode ser definida pelo seguinte problema matemático linear (PPL):

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

y_{rj} = quantidade produzida do produto r ($r=1, \dots, s$) pela DMU j ($j=1, \dots, m$);

x_{ij} = quantidade consumida do recurso i ($i=1, \dots, n$) pela DMU j ($j=1, \dots, m$);

$$u_r, v_i = \text{pesos atribuídos à cada produto } r(r=1, \dots, s) \text{ e insumo/recurso } i(i=1, \dots, n) \quad (9.1)$$

Fonte: Adaptada de Kassai (2002, p. 74).

A fórmula (9.1) indica a função objetivo, sendo essa a representação matemática do problema a ser resolvido. Tal fórmula demonstra que se objetiva a minimização de h_k (representando uma unidade em estudo), através do somatório do produto das quantidades produzidas multiplicadas pelos pesos (preços) dos produtos. A primeira restrição ao modelo representa o resultado da empresa, visto que temos a subtração da receita total pelo valor total dos insumos utilizados. As DMUs eficientes terão resultado 0. Na segunda restrição, para uma dada empresa eficiente k , o somatório do produto de seus insumos pelos pesos (preços) correspondentes é igual a 1. A terceira restrição refere-se a não negatividade dos fatores da função objetivo. Conforme Kassai (2002), a fronteira de eficiência será formada pelas DMUs cujo plano de produção não foi superado por nenhuma outra, levando-se em consideração os pesos estabelecidos no PPL “para suas quantidades de insumos e produtos”.

No modelo CCR, a busca pela otimização de insumos ou produtos é feita através da atribuição livre de pesos aos mesmos. Nesse modelo, os pesos transformam insumos e produtos em medida única. O tratamento dado pela programação linear transforma-os em “insumo virtual” e “produto virtual” e o modelo tem como restrição o fato de que cada uma das DMUs em análise não pode apresentar relação maior que 1.

Vale ressaltar que unidades de um conjunto consideradas eficientes quando processadas no modelo CCR/CRS também serão eficientes no modelo de rendimentos variáveis de escala (VRS, do inglês *Variable Return to Scale*). Isso se deve ao fato de o modelo CRS apresentar uma eficiência técnica composta de três medidas: i) eficiência puramente técnica; ii) eficiência de escala; iii) congestão (Seiford e Zhu, 2002). A congestão de insumos ocorre quando uma unidade tem produção decrescente, usando certa quantidade de insumos.

De acordo com Ferreira e Gomes (2009), dados processados nos modelos VRS e CRS podem ter sua eficiência de escala identificada a partir da relação entre as medidas de eficiência técnica de ambos os modelos. A medida de eficiência de escala pode ser decrescente, constante ou crescente.

2.4.2.2 O Modelo BCC/VRS

Banker, Charnes e Cooper desenvolveram o modelo DEA –BCC, o qual foi apresentado em artigo publicado na *Management Science*, em setembro de 1984, com o título: *Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data Envelopment analysis*. Foi feito um trabalho relacionando DEA com estimativas de fronteiras de eficiência, “estendendo o modelo de retornos constantes a escala (CRS) para retornos variáveis a escala (VRS)” (Gonçalves, 2012, p. 77), sendo essa a principal diferença entre os modelos CCR e BCC.

O modelo BCC-VRS-I pode ser representado por:

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

y_{rj} = quantidade produzida do produto r ($r=1, \dots, s$) pela DMU j ($j=1, \dots, m$);
 x_{ij} = quantidade consumida do recurso i ($i=1, \dots, n$) pela DMU j ($j=1, \dots, m$);
 u_r, v_i = pesos atribuídos à cada produto r ($r=1, \dots, s$) e insumo/recurso i ($i=1, \dots, n$)

(9.2)

Fonte: Adaptada de Kassai (2002, p. 76).

A inserção de u_k na fórmula deve ser ressaltada pelo fato de tornar possível a utilização de retornos variáveis de escala, sendo que, para isso, pode assumir valores positivos, negativos ou nulos.

O modelo DEA/BCC ou DEA/VRS, por aceitar a variância de escala, é capaz de analisar DMUs de tamanhos variados, levando em consideração que cada DMU deve fazer o melhor uso de seus insumos e produtos dentro de sua escala de produção para ser considerada relativamente eficiente dentro de determinado conjunto de unidades.

Retornos variáveis de escala indicam que o incremento de insumos na produção pode resultar em retornos não proporcionais no volume produzido (Santos e Nova, 2005).

É necessário destacar, ainda, a orientação no uso da DEA, já que a análise dos resultados apresentados por qualquer um dos modelos clássicos pode ter dois desdobramentos: a otimização dos insumos ou a otimização da produção. A orientação aos insumos significa que o tratamento dado à DMU ineficiente é a redução dos insumos para um ou mais *outputs* (produção) constante. Já a orientação aos produtos nos leva a um incremento na produção, considerando *inputs* (insumos) constantes, afirmam Cook e Zhu(2008). É possível, ainda, uma orientação híbrida, de forma a trabalhar tanto insumos quanto produtos, buscando o alcance da fronteira de eficiência em um ponto não necessariamente coincidente com quaisquer das DMUs eficientes (fronteira ideal ou teórica). A orientação a ser seguida em busca da eficiência depende, naturalmente, dos objetivos de cada organização e da tecnologia usada pela mesma.

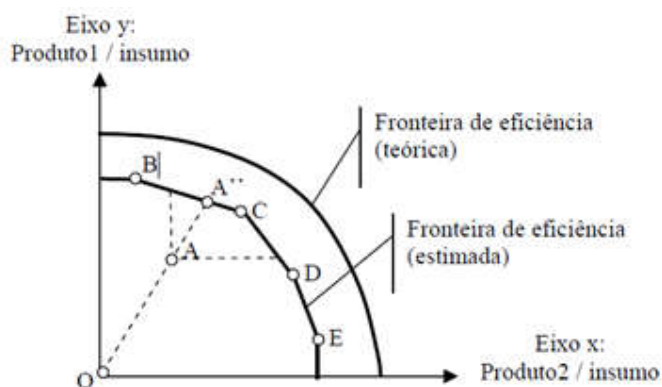


Figura 5 – Fronteira de eficiência estimada por método não paramétrico, a partir de 5 pontos
Fonte: Extraída de Lorenzetti (2004), *apud* Lopeset al. (2011, p.83)

A Figura 5 mostra que a DMU A é ineficiente, pois não se encontra na fronteira e para se tornar eficiente deve alcançar a mesma em A'', através da expansão proporcional dos produtos 1 e 2.

Conforme Neves (2012, p. 63), para que uma unidade esteja sobre a fronteira de eficiência é necessário que seu escore de eficiência técnica seja igual à unidade e que possua folga zero. Se ocorrerem folgas diferentes de zero, esta DMU, apesar de apresentar escore 1, é

considerada fracamente eficiente. Se atender às duas condições, no entanto, é considerada “eficiente em termos de ‘Pareto-Koopmans’ ou de ‘forte eficiência’”.

A definição para o termo Pareto-Koopmans, de acordo com Ferreira e Gomes (2009), parte do princípio de que uma DMU é eficiente somente se não puderem ser melhorados alguns de seus insumos e produtos, sem piorar os demais insumos e produtos.

Mello et al. (2005) expõe que os modelos clássicos de DEA apresentam formulações duais: i) Modelo Envelope, o qual define uma região viável de produção e trabalha com uma distância de cada DMU à fronteira dessa região; ii) Modelo dos Multiplicadores ou pesos, o qual trabalha com a razão das somas ponderadas de produtos e recursos.

Os modelos DEA/CCR e DEA/BCC são clássicos. Existem outros modelos DEA desenvolvidos a partir deles, sendo que, por não fazerem parte do escopo desta pesquisa, não serão abordados.

2.4.3 Trabalhos precedentes envolvendo *Data Envelopment Analysis*

São vários os trabalhos constantes na literatura que abordam o uso da DEA na avaliação de eficiência. Alguns desses trabalhos foram selecionados com o intuito de demonstrar o potencial de utilização de tal metodologia.

Cerettae Niederauer (2001) apresentaram um estudo cujo objetivo foi a investigação comparativa da posição competitiva de 144 conglomerados financeiros do setor bancário brasileiro. As variáveis utilizadas (em R\$) foram ativo circulante, exigibilidade, patrimônio líquido, receita total e resultado do semestre em estudo (2º semestre de 1999). Com o intuito de tornar o grupo mais homogêneo, as unidades foram divididas em três categorias – grandes, médias e pequenas – e o critério usado foi o volume do patrimônio líquido de cada unidade. O modelo DEA utilizado foi o CCR e foi feito uso da matriz BCG com o objetivo de buscar um enfoque integrado entre os resultados apurados pela DEA e a rentabilidade. Foi feito, ainda, uso da estatística descritiva para melhor compreensão dos resultados alcançados. Os autores concluíram que, conforme sinaliza o mercado, a categoria de grande porte apresentou melhor desempenho, sendo que a categoria de pequeno porte mostrou resultados acentuadamente indesejáveis. Afirmam ainda a tendência da redução do número de bancos, seja por falência,

compra ou fusão, e a concentração de um pequeno número de instituições financeiras de grande porte.

Ferreira *et al.* (2007) publicaram o artigo *Investigação do Desempenho das Cooperativas de Crédito de Minas Gerais por Meio da Análise Envoltória de Dados – DEA*. Os autores optaram por mensurar a eficiência de 105 credis, a partir de indicadores contábeis e financeiros apresentados no exercício de 2003, fazendo uso da DEA-CCR-O e do modelo Tobit. Os autores concluíram que as credis operam com grande ineficiência técnica. Afirmam, também, que, a partir dos resultados apurados, verificou-se que as cooperativas estão mais eficientes em escala de operação do que na gestão de seus recursos produtivos. Afirmam, por fim, a necessidade imperativa de se acompanhar o desempenho dessas organizações, como fator de sustentabilidade do próprio empreendimento.

Macedo e Cavalcante (2009) fizeram um trabalho com o objetivo de analisar o desempenho multicriterial de agências bancárias. Foram processadas, pela DEA, informações do 1º semestre de 2008 de 38 agências de uma unidade gerencial de um grande banco brasileiro. As informações coletadas referem-se a perspectivas diferentes de desempenho, de forma a atender o modelo de perspectivas do *Balanced Scorecard* (BSC). Foram contempladas as dimensões financeira, operacional, de clientes e de pessoal, com peso de 25% para cada perspectiva na análise de desempenho. A partir das perspectivas, foram selecionadas as variáveis: *inputs* – quantidade de funcionários para atendimento ao cliente, qualidade da mão-de-obra para atendimento aos clientes, nível de despesas operacionais; e *outputs* – resultado financeiro e nível de satisfação dos clientes. Foram utilizadas, ainda, informações acerca da quantidade de contas do tipo pessoa física, como *proxy* de tamanho e nível de atividade das agências. Foram feitas análises complementares à DEA: cálculo de correlações e aplicação do teste não paramétrico de diferença de médias para verificar a relação entre variável e desempenho. Os autores concluíram que a DEA foi uma escolha adequada para a análise multicriterial de desempenho das agências bancárias; foi identificada uma única agência eficiente. Na análise de correlação, verificou-se ganho de escala operacional na maioria das agências. Foi verificado, também, que a satisfação do cliente está mais relacionada à qualidade do atendimento do que à quantidade de funcionários disponíveis para atendê-los.

Pereira *et al.* (2009) publicaram o artigo *Análise da eficiência em cooperativas agropecuárias no Estado do Rio Grande do Sul*. O objetivo do estudo foi avaliar a eficiência total, a

eficiência gerencial e a eficiência de escala das 51 maiores credis do Rio Grande do Sul nos anos 2002, 2003 e 2004. Para avaliar a eficiência gerencial foi adotado o modelo DEA/BCC/O. As variáveis utilizadas foram receitas, como *outputs*, e patrimônio líquido, gastos operacionais e exigibilidades, como *inputs*. A razão entre sobras e perdas e patrimônio líquido foi utilizada como indicador de rentabilidades das credis, de forma a viabilizar o cruzamento com os indicadores de eficiência. Segundo os autores, é de se esperar que a capacidade de gerar receitas esteja relacionada com a geração de resultados financeiros. Os resultados dos estudos indicaram, conforme os autores, que as credis operam de forma homogênea e com grau de eficiência elevado. Foi identificado, no entanto, ociosidade na estrutura de capital das unidades. Foi detectada, através da análise de correlação, que não há relação significativa entre indicadores de eficiência e rentabilidade. Lembram os autores que o resultado da análise quantitativa está intrinsecamente relacionado com as variáveis selecionadas. O fato de algumas metas apuradas no estudo para o alcance de folga zero serem inviáveis não invalida o trabalho. Tais metas dão indicativos de direção a ser seguida para o alcance da eficiência relativa.

Lopes *et al.* (2011) publicaram o artigo intitulado *Data Envelopment Analysis* (DEA) como ferramenta para avaliação do desempenho da gestão estratégica. O referido artigo teve como objetivo propor a avaliação de desempenho voltada para a estratégia corporativa. Os autores não discutem a operacionalização da DEA em nenhum setor específico, limitando-se a promover uma discussão sobre a própria metodologia, os modelos clássicos CCR e BCC, suas orientações e o aspecto complexo da atribuição de pesos às variáveis. Ainda com relação aos pesos, os autores fazem considerações no sentido de ressaltar que a utilização de PPLs na operacionalização da DEA retira dos gestores a responsabilidade pelo estabelecimento dos pesos, visto que o próprio PPL estabelece os pesos. Lopes *et al.* (2011, p. 90) propõem um processo de avaliação de desempenho distribuído em sete fases:

- a) identificação (explicitação) das metas e objetivos estratégicos da organização;
- b) identificação dos indicadores que servirão para o controle do alcance destas metas;
- c) identificação das empresas ou unidades de negócios que servirão de base para o cálculo da eficiência;
- d) identificação das variáveis que compõem as entradas e saídas do modelo;
- e) aplicação do modelo;

f) análise dos resultados, identificação dos *benchmarks* e metas a serem alcançadas caso a empresa seja considerada ineficiente no modelo;

g) recomendações de correção de rota e/ou objetivos estratégicos.

Os autores citam, como exemplos possíveis de variáveis a serem selecionadas para atingir o objetivo proposto, indicadores advindos do *Balanced Scorecard* (BSC): investimentos, valor do ativo e número de empregados são sugeridos como insumos e; receita, lucro, participação de mercado, índice de satisfação dos clientes, índice de satisfação dos empregados da empresa, além do desenvolvimento de novos produtos, são sugestões de produtos. Os autores concluem que a metodologia DEA pode ser incorporada como parte do processo e da avaliação da estratégia organizacional adotada pela entidade.

Bressan *et al.* (2013) fizeram um estudo com o intuito de avaliar o desempenho de cooperativas de crédito brasileiras filiadas ao Sicoob, fazendo uso de informações contábeis, e identificar as variáveis associadas à eficiência, por meio do modelo *Tobit*. Foi usado para o referido estudo o modelo DEA-VRS-O. As variáveis processadas pela DEA foram: i) produtos: volume de operações de crédito; sobras operacionais e ativo total, como *proxy* do tamanho das credis; ii) insumos: custo total com empregados; despesas administrativas e despesas não administrativas. Todas as variáveis tiveram, como unidade de medida, seus respectivos valores monetários. Já as variáveis para o modelo *Tobit* foram: i) variável dependente: os escores de eficiência obtidos pela DEA; ii) variáveis explicativas: 39 indicadores contábil-financeiros do sistema PEARLS. Foram utilizadas informações de 51% das credis filiadas ao Sicoob para processamento do modelo DEA e 46% das credis filiadas ao mesmo sistema, de 2000 a 2008, para estimação do modelo *Tobit*. O percentual de credis consideradas eficientes pela DEA não ultrapassou 10%; os autores consideram que o Sicoob tem condições de melhorar tal índice. Foi ressaltado que a ineficiência técnica decorrente da subutilização de recursos pode comprometer a sustentabilidade e competitividade das credis avaliadas. A quantidade de credis eficientes oscilou entre 12 e 25 unidades, no período de 2000 a 2008, sendo que os autores consideraram, mediante os resultados apurados, que nem o tamanho e nem o tempo de funcionamento das credis são fatores relevantes para propiciar a classificação de eficiência técnica pelo modelo DEA. Foi considerado, também, que a localização geográfica não é preponderante para classificar a credi como eficiente. Os autores concluíram, ainda, que o atendimento às demandas dos associados está mais relacionado à qualidade da gestão administrativo-financeira das credis do que às características

socioeconômicas locais. As variáveis do PEARLS que se mostraram relacionadas de forma positiva à eficiência foram: capital institucional/ativo total e investimentos financeiros/ativo total. Já as variáveis negativamente relacionadas foram: depósitos totais/ativo total e despesas administrativas/ativo total médio. Os autores argumentam, por fim, a necessidade das credis explorarem eficazmente seus recursos como objetivo de elevar sua eficiência, de forma a poder usá-la como fator de sustentabilidade das credis.

2.5 Notas finais

Autores salientam a importância da avaliação de desempenho nos mais variados tipos de entidades (Abel, 2000; Brito e Vasconcelos, 2005; Fernandes e Capobiano, 2000; Gonçalves, 2012; Kassai, 2002; Macedo e Corrar, 2012). As Cooperativas de Crédito, entidades socioeconômicas caracterizadas como instituições financeiras não podem se eximir dessa avaliação. Várias são as métricas usadas a fim de se chegar a uma avaliação de desempenho. Verifica-se, através das afirmações de Krauter e Sousa (2007), que a quantidade de medidas de avaliação de desempenho tem se multiplicado ao longo dos tempos. Apesar de observadas suas características, verifica-se que essas medidas tradicionais de desempenho econômico-financeiro têm, como fonte de dados quase absoluta, os informativos contábeis.

Estudos e pesquisas são desenvolvidos incessantemente na busca por aprimoramentos dessas metodologias. Dentre elas tem se destacado a DEA, por se apresentar como uma ferramenta que possibilita a análise de eficiência das organizações através da geração de um único indicador. Tal metodologia pode ser considerada uma medida de avaliação de desempenho contemporânea, contrapondo-se, nesse sentido, às métricas tradicionais.

A DEA busca a eficiência relativa de unidades dentro de um grupo com características semelhantes. Possui, como toda metodologia, algumas fragilidades, como a necessidade de estabelecimento de variáveis (*inputs* e *outputs*) para que se proceda ao processamento do modelo. Esse fato poderia caracterizá-la como uma técnica subjetiva, caso não se deixe claro que as variáveis são selecionadas de acordo com o que se busca conhecer. Autores renomados esclarecem que o fato dos PPLs usados para operacionalizar a DEA estabelecer os pesos das DMUs tira das mãos dos gestores a capacidade de influenciar consciente ou inconscientemente os resultados. É importante lembrar, também, que estudos são feitos com o objetivo de se fazer uso de metodologias complementares, de forma que a seleção das

variáveis não se caracterize pela subjetividade. Na verdade, a escolha das variáveis muda em função da amplitude considerada na avaliação de desempenho.

Os autores, apesar de listarem vantagens e desvantagens do uso da DEA, consideram-na um instrumento válido no apoio à avaliação de desempenho. Os escores de eficiência apresentados pela DEA, como em todo processo de avaliação de desempenho, não podem ser avaliados isoladamente. É imprescindível a avaliação criteriosa, inclusive da validade do próprio modelo proposto. Informações extraídas do processamento como *peers* de referência e possíveis folgas, devem ser consideradas, levando-se em consideração os objetivos estratégicos da organização. Essas afirmações são confirmadas pelo trabalho de Santos e Nova (2005). Na verdade, o que se observou através da revisão da literatura, mais especificamente em trabalhos precedentes com utilização da DEA, foi a análise dos escores apurados pela DEA aliada a outras técnicas de avaliação, dentre as quais se destacam análise estatística descritiva, análise de correlação, aplicação do modelo *Tobit* e índice de produtividade de Malmquist.

3PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este capítulo apresentará a metodologia a ser adotada para a validação da DEA como ferramenta necessária para a análise das variáveis formadoras da Árvore de Criação de Valor Econômico de Cooperativas de Crédito e posterior análise de correlação entre EVA® gerado pelas credis (sua eficácia) e a eficiência revelada pelas mesmas. Vale observar que a análise dos escores de eficiência deve ser feita levando-se em consideração as estratégias da entidade. Dessa forma, o conhecimento dos escores, por si só, não pode ser considerado como definição das ações da organização.

Collis e Hussey (2005, p. 61) afirmam que a metodologia é “uma forma global de se tratar o processo de pesquisa, da base teórica até a coleta e análise de dados”. Já Oliveira *et al.* (2003), afirmam que método de pesquisa é diferente de técnica de pesquisa. Para esses autores, os métodos são a forma racional e ampla de aplicação dos procedimentos, enquanto as técnicas são procedimentos mais restritos, usados para operacionalização dos métodos através do uso de procedimentos.

3.1 Caracterização da pesquisa

Quanto aos fins, a pesquisa será descritiva e exploratória. Segundo Collis e Russey (2005, p. 35), a pesquisa descritiva é usada com o objetivo de esclarecer características sobre um determinado assunto. Segundo tais autores, esse tipo de pesquisa “descreve o comportamento dos fenômenos”, sendo que as informações são alcançadas a partir da compilação de dados quantitativos pelo uso de técnicas estatísticas. Malhotra (2001) complementa afirmando que a pesquisa descritiva permite conhecer a verdade e interpretá-la, sem alterá-la.

A pesquisa exploratória tem como objetivo o estudo de variáveis com o intuito de torná-las mais claras ou de construir hipóteses (Silva, 2003). A pesquisa exploratória se justifica, neste estudo, pelo interesse da autora em conhecer a realidade econômico-financeira das Cooperativas de Crédito sob uma perspectiva relativa e verificar se há relação entre eficácia e eficiência técnica revelada das organizações em estudo, dentro do contexto proposto.

Quanto aos meios, o processo de pesquisa será quantitativo e qualitativo, visto que serão analisados dados secundários com o objetivo de mensurar o desempenho das credis; os resultados alcançados serão examinados com o intuito de entender possíveis relações

estabelecidas. De acordo com Collis e Hussey(2005), a triangulação metodológica combina métodos quantitativos e qualitativos no processo de coleta de dados a serem usados. Os mesmos autores advertem quanto à possível insuficiência de informações sustentáveis ao se adotar apenas um dos métodos.

A classificação da pesquisa em qualitativa e quantitativa se justifica devido ao fato de ser objetivo da pesquisa amensuração do desempenho de Cooperativas de Crédito e posterior análise das relações apresentadas entre as cooperativas consideradas eficientes e sua eficácia medida pela capacidade de geração de valor econômico.

Para tanto, os indicadores econômico-financeiros extraídos da composição do EVA®, representados pela Árvore de Criação de Valor (Figura 3), serão analisados através da DEA. Tal ferramenta (DEA) possibilita a mensuração relativa do desempenho de DMUs em determinado espaço de tempo. Posteriormente serão usados cálculos estatísticos descritivos, com o objetivo de verificar características relacionais e de posicionamento: (i) entre os dados processados pela DEA; (ii) entre os escores de eficiência técnica relativa. Em sequência serão feitos cálculos de índices de correlação com o intuito de determinar a existência ou não de correlação entre o escore de eficiência apurado pela DEA e o EVA® apresentado pelas credis, o qual será calculado especificamente para composição deste estudo, sendo considerado um indicador da eficácia das unidades em estudo. A análise de correlação é feita ano a ano: i) entre a medida de eficiência em percentual e o EVA® apresentado pelas 65 credis analisadas; ii) entre eficiência e eficácia a partir de quartis estatísticos extraídos de um rol composto pelas DMUs, tendo como critério de classificação o somatório dos escores de eficiência nos cinco períodos analisados; iii) entre eficiência e eficácia a partir de quartis agrupados de forma intencional, tendo como premissa o fato de que os grupos formados deveriam ser compostos por unidades semelhantes em relação à quantidade de períodos consideradas eficientes pela DEA e em número de unidades aproximadas em cada quartil; iv) entre os seis grupos criados a partir da quantidade de exercícios eficientes apurados pela DEA para cada DMU (de zero período eficiente a cinco períodos eficientes).

As características relacionais de um conjunto de dados representam a forma de associação de duas ou mais variáveis (Bruni, 2007; Anderson *et al.*, 2007).

Tabela 1 –Modelo base para interpretação de índices de correlação

Intervalos base para interpretação dos índices de correlação apurados	
Intervalos	Interpretação sugerida pelos autores
+1	Correlação positiva perfeita entre os dados.
+ 0,8 < + 1 (exclusive)	Forte correlação positiva entre os dados.
+ 0,4 < + 0,8 (exclusive)	Correlação positiva moderada entre os dados.
- 0,4 < + 0,4 (exclusive)	Muito pouca relação entre os dados.
- 0,4 < - 0,8 (exclusive)	Correlação negativa moderada entre os dados.
-0,8 < -1 (exclusive)	Forte correlação negativa entre os dados.
-1	Correlação negativa perfeita entre os dados.

Fonte: Elaboração própria a partir de Smailes e Macgrane (2007, p. 135).

A Tabela 1 apresenta o modelo que servirá de base para interpretação dos índices de correlação deste estudo.

Para Bruni (2007), as medidas de tendência central apresentam o posicionamento dos valores podendo resumir o comportamento de um conjunto de elementos. Essas medidas representam valores em torno dos quais outros valores estão localizados, conforme afirmam SmaileseMcfrane(2007).

De acordo com Anderson *et al.* (2007), em um conjunto de elementos com valores extremos é ideal que se use a mediana ou a média ajustada para que aqueles valores não causem ruídos no momento da análise. Já com relação à variabilidade dos elementos dentro de um grupo, se existem valores extremos, os mesmos autores aconselham o uso da amplitude ou intervalo interquartil. Em consonância com os autores citados acima, Smailes e McGrane (2007) afirmam que, em conjuntos de dados assimétricos, o uso da mediana e do intervalo interquartil consegue anular a influência dos valores extremos.

3.2 Unidade de análise e unidade de observação

As unidades de análise são as Cooperativas de Crédito integrantes do SicoobCentral Crediminas nos exercícios sociais de 2009 a 2013. Em 31 de dezembro de 2013, o SicoobCentralCrediminas contava com 81 cooperativas afiliadas em funcionamento (BACEN). Dentre elas, esta pesquisa faz uma análise das Cooperativas de Crédito de Livre Admissão (CCLAs), por ser este o segmento de maior representatividade do Sistema de referência. De acordo com Abel (2000), no momento da seleção das DMUs, deve-se observar

se detêm uma mesma tecnologia e se as unidades são homogêneas. Ou seja, se possuem objetivos e atividades comuns; insumos e produtos iguais, variáveis somente no tamanho e na intensidade. Nessa linha, Stella (2014) afirma que a busca pela eficiência nas organizações tem-se baseado muito na estimativa do coeficiente de ineficiência das unidades em análise. O autor afirma que calcular a eficiência, a partir de um mercado completo, torna difícil a obtenção de conclusões. O ideal continua o autor, é a segmentação a partir de características específicas para cada grupo a ser analisado.

Na análise das Cooperativas foi levado em consideração que, para composição da população, a Cooperativa precisa ser integrante do Sistema durante o período de análise, independentemente da data de sua adesão. Tal restrição é colocada tendo em vista o número de incorporações pelas quais o sistema cooperativo de crédito vem passando ao longo dos últimos anos, conforme conclusões de estudo de Ceretta e Niderauer (2001).

A escolha das entidades em estudo deve-se ao avanço no seu posicionamento perante o mercado e, por consequência, das constantes alterações organizacionais e de porte que vêm ocorrendo no segmento, conforme ponderam, também, Ferreira *et al.* (2007) em seus estudos do mesmo setor. O fato de essas organizações estarem passando por processos de incorporação levanta a questão da análise de desempenho relativa das mesmas e dos parâmetros seguidos por elas. O estudo será feito no Sicoob CentralCrediminas devido a sua importante participação no Sistema Cooperativista de Crédito Brasileiro.

A base de dados é construída a partir dos relatórios econômico-financeiros (4010) enviados pelas Cooperativas em estudo ao Banco Central do Brasil, referente aos semestres findos entre 2009 e 2013. Com base nos referidos relatórios, obrigatoriamente enviados ao Banco Central do Brasil, divulgados aos associados, às Cooperativas e ao público em geral, foram extraídos os indicadores que compõem o EVA® como objetivo de possibilitar o processamento dos mesmos por meio da DEA e o cálculo do EVA® das credis. Pelo fato de estar disponível no *site* do Banco Central do Brasil o documento 4016 (Balanço Geral) somente do exercício de 2013, foi necessária a coleta dos documentos 4010 (balancete analítico) ao fim de cada semestre do período em análise para que houvesse padronização de determinadas contas contábeis. Prevaleceram para uso no presente trabalho, os saldos das contas patrimoniais do documento 4010 referente a dezembro de cada exercício financeiro. As contas de resultado, por outro lado, tiveram seus valores do mês de junho e dezembro de cada exercício social

somados. procedimento está em consonância com pesquisa de Stella (2014). Uma dificuldade encontrada no presente estudo foi o número de arquivos a serem trabalhados, já que para cada uma das 65 CCLAs analisadas foram utilizados dois arquivos eletrônicos para cada um dos cinco períodos analisados, totalizando 650 arquivos em Excel a serem processados, tomando-se o cuidado de que as informações estivessem sempre nas mesmas linhas e colunas para serem feitos os cálculos acumulados com bastante segurança. O banco de dados construído abrange os saldos acumulados das contas de resultado e os saldos finais das contas patrimoniais refere-se a cada um dos exercícios sociais analisados.

O fato de haverem credis de portes diferentes não impede a análise por meio da DEA-VRS, de acordo com Saurinet *al.* (2010), já que o modelo é invariante à escala.

3.3 População e técnicas de coleta de dados

Foi feito uso de dados secundários obtidos junto ao *site* do Banco Central do Brasil (BACEN) relacionados aos arquivos eletrônicos enviados a esse órgão pelas 65 CCLAs afiliadas ao SicoobCentral Crediminas. Os referidos arquivos são de livre consulta ao público em geral. O intuito é levantar as informações econômico-financeiras, especificamente as constantes no documento 4010 enviado pelas cooperativas ao final de cada semestre dos anos em análise.

Foram coletadas informações suficientes para a utilização de indicadores componentes da Árvore de Criação de Valor Econômico. O modelo da Árvore de Criação de Valor foi extraído de Finegan (1999) e adaptado pela autora para a atividade específica das organizações em estudo. A referida adaptação foi feita, em uma análise preliminar, levando em consideração a experiência de 16 anos de trabalho da autora no segmento de Cooperativas de Crédito e teve como base a análise estrutural do Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro Nacional (COSIF, 1987), aplicável às Cooperativas de Crédito.

Dos relatórios econômico-financeiros extraíram-se informações, as quais foram analisadas na forma de valores. É conveniente ressaltar que a DEA pode “incluir indicadores de diferentes medidas de mensuração” (Kassai, 2002, p. 167). Isso significa um diferencial apresentado pelo modelo, tendo em vista que aspectos monetários e não monetários podem ser usados sem comprometer os resultados. O modelo DEA-VRS é invariante à escala, o que significa dizer que podem ser inclusas, numa mesma análise, unidades de tamanhos variados, sem que tal fato

influa diretamente no resultado apresentado. O modelo DEA-VRS-I selecionado deve-se ao fato de as unidades fazerem parte de um segmento regulamentado, no qual a principal estratégia proposta é a redução de insumos sem correspondente redução nos produtos apresentados.

Ao final de 2013, o número de credis filiadas ao Sicoob Central Crediminas, por segmento, é: 65 Cooperativas de Crédito de Livre Admissão (CCLAs), 10 Cooperativas de Crédito Rural (CCRs) e 6 Cooperativas de Crédito Mútuo (CCMs). Por possuírem operações com características diferenciadas optou-se pela análise da eficiência técnica apenas das Cooperativas de Crédito de Livre Admissão (CCLAs).

3.4 Seleção das variáveis e construção do modelo de análise

Os componentes da Árvore de Criação de Valor, considerados de alto impacto na Figura 3, buscam atender às características da metodologia DEA a ser utilizada, sem perder o foco da geração de valor econômico.

Os indicadores componentes da Árvore de Criação de Valor específica para as Cooperativas de Crédito estão abaixo discriminados, com base no COSIF (1987), Lei 5.764 (1971) e experiência da autora:

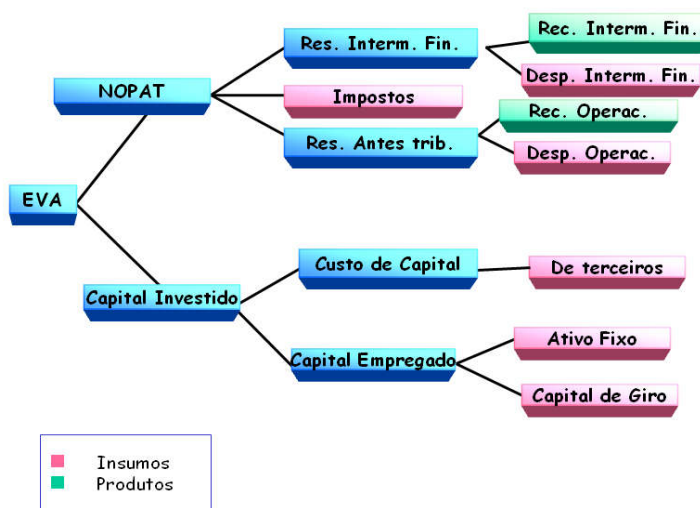


Figura 6 – Árvore de Criação de Valor prévia para cooperativas de crédito para aplicação da DEA.
Fonte: Elaboração própria, a partir de Finegan (1999), tendo como base o Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro Nacional (COSIF, 1987) e Lei 5.764 de 1971.

1.Resultado de Intermediação Financeira: refere-se à apuração do resultado da atividade principal da cooperativa. É a comparação da receita advinda das operações de crédito com as despesas oriundas da captação de recursos a serem disponibilizados aos associados.

2.Impostos: As cooperativas de crédito são tributadas, em nível federal, somente sobre o faturamento e o resultado inerente aos atos não cooperativos. Atos cooperativos, conforme a Lei 5.764 (1971) são atos “praticados entre as cooperativas e seus associados, entre estes e aquelas e pelas cooperativas entre si quando associados, para a consecução dos objetivos sociais”. Há dois entendimentos diferentes sobre a incidência dos tributos de competência municipal. As cooperativas afirmam que o entendimento federal deve se estender aos municípios. Os municípios se omitem ou declaram que a incidência dos tributos municipais se estende a todo e qualquer ato da cooperativa. Esta variável é válida para ser processada pela DEA tendo em vista a possibilidade de seu gerenciamento a partir de um planejamento tributário.

3.O Resultado antes dos Tributos Incidentes sobre a Renda refere-se ao resultado das receitas operacionais e despesas operacionais. A) As receitas operacionais referem-se principalmente à prestação de serviços aos associados, sendo que se deve ressaltar que as tarifas têm sido implantadas na maioria das cooperativas nos últimos anos. Outra observação neste grupo refere-se a outras receitas que compreendem as receitas de reversão de crédito de liquidação duvidosa e recuperação de créditos baixados para prejuízo, dentre outras. B) As despesas operacionais englobam todas as despesas administrativas, das quais se destacam as despesas com pessoal. Compõem este grupo outras despesas operacionais, nas quais estão inclusas a despesa de constituição ou complementação de provisão de crédito de liquidação duvidosa e as despesas de renegociação de operações de crédito, dentre outras.

4.O custo de capital (em R\$) refere-se ao custo do capital próprio e de terceiros. O custo do capital próprio das cooperativas é a remuneração do capital dos associados na forma de juros sobre o capital integralizado de cada associado, conforme a Lei 5.764/71, art. 24, § 3º. No entanto, a grande maioria das cooperativas remunera este capital apenas com a distribuição de sobras, principalmente por questões tributárias. É bom ressaltar que há a liberalidade legal de

remunerar o capital integralizado pela TJLP e distribuição de sobras ou somente pela distribuição de sobras. O capital de terceiros das cooperativas está relacionado aos repasses de órgãos incentivadores da produção, seja ela agrícola ou urbana, somados aos depósitos sob aviso e depósitos a prazo dos associados. O custo desse capital será calculado através da razão entre despesa de intermediação financeira do período e o saldo final das contas que compõem o capital acima citadas. O número índice apurado será aplicado sobre o passivo oneroso de forma a se obter o seu custo. Com relação ao capital próprio, sendo efetivamente remunerado apenas pela distribuição de sobras, assumiu-se o CDI anual como custo de oportunidade. O custo do capital próprio e de terceiros será calculado a partir dos conceitos do CMPC.

5.O capital empregado refere-se ao gasto com o ativo fixo da credi somado ao seu capital de giro.

Diante da magnitude das variáveis explicitadas na Figura 6, foi verificada a necessidade de uma redução do número de variáveis a serem tratadas pela DEA.

Abel (2000, p. 38) expõe que o fato de se fazer uma seleção com poucas variáveis pode ocasionar perda na qualidade e na especificação das mesmas. Já uma análise com muitas variáveis “permite que cada DMU se torne única” proporcionando um grande número de unidades com graus elevados de eficiência.

Foram selecionados seis insumos e dois produtos que retratam mais condensadamente a composição do EVA® nas cooperativas de crédito. Dessa forma, o modelo de análise se apresenta, com suas justificativas, da seguinte forma:

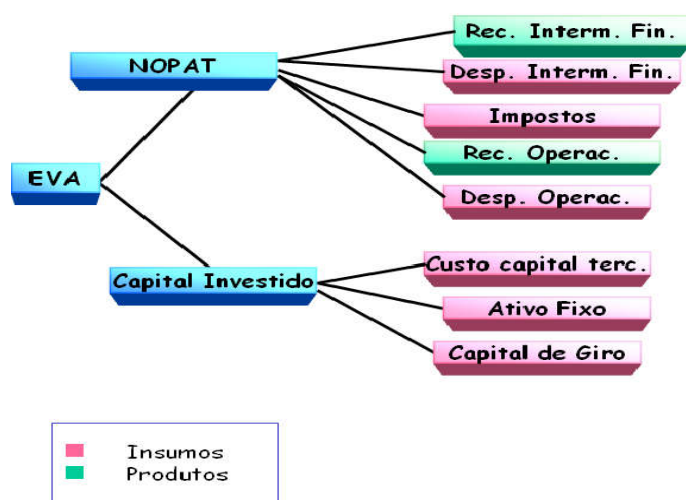


Figura 7 – Árvore de Criação de Valor para cooperativas de crédito - Seleção de variáveis
 Fonte: Elaboração própria, a partir de Finegan(1999), tendo como base o Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro Nacional (COSIF, 1987) e Lei 5.764 de 1971.

Tabela 2 – *Rol* descritivo de insumos e produtos

Insumo/Produto	Descrição
Insumo 1 – Despesa de Intermediação Financeira	Despesas oriundas da atividade de captação de recursos e prestação de serviços correlatos a serem direcionados aos associados de forma direta.
Insumo 2 – Impostos	Referem-se aos tributos que têm como base de cálculo o faturamento da cooperativa, quais sejam: PIS, COFINS e ISSQN. Estão inclusos também os impostos incidentes sobre as sobras: IRPJ e CSLL conforme Regulamento do Imposto de Renda.
Insumo 3– Despesas Operacionais	Relacionam-se com as despesas oriundas da atividade operacional, exceto despesas de intermediação financeira. Destacam-se, por seu montante, as despesas com pessoal, despesas pela constituição ou complementação de crédito de liquidação duvidosa e despesas pela baixa de operações de crédito para prejuízo.
Insumo 4 – Ativo Fixo	Refere-se aos valores aplicados em ativos cuja característica de realização é de longo prazo, estando ligados direta ou indiretamente à prestação de serviços. São os itens classificados contabilmente nos grupos: investimento, imobilizado, intangível e diferido (que por ventura ainda tiver saldo).
Insumo 5 – Capital de Giro	Representa as disponibilidades das credis, incluindo valores registrados na centralização

	financeira.
Insumo 6 – Custo do Capital	O Custo de Capital está relacionado aos gastos com capital de terceiros (passivo oneroso): gastos com valores repassados de órgãos governamentais e gastos relativos à remuneração de depósitos a prazo dos associados. O capital próprio, via de regra, é remunerado por meio de distribuição de sobras. O custo do capital de terceiros será calculado através da razão entre despesa de intermediação financeira do período e o saldo final das contas que compõem o passivo oneroso. O índice apurado será aplicado sobre o passivo oneroso. Já para o capital próprio foi atribuído como custo o CDI acumulado no ano aplicado ao PL. Dessa forma temos um índice representativo do custo de oportunidade, tendo em vista que a remuneração efetiva do capital próprio é feita pela distribuição das sobras.
Produto 1 – Receita de Intermediação Financeira	São aquelas receitas oriundas da atividade principal da cooperativa que é a concessão de crédito diretamente aos associados.
Produto 2 – Receita Operacional	Receita referente à atividade operacional. Enquadra-se a receita pela prestação de serviços aos associados, exclusive a receita de intermediação financeira.

Fonte: Elaboração própria

3.5 Tratamento dos dados

Após o levantamento das variáveis selecionadas na subseção anterior, foi feita uma análise das mesmas com vistas a expurgar possíveis variáveis negativas. Tal ação teve por objetivo verificar a necessidade de translação de eixo, prática que torna obrigatório um tratamento prévio de todas as variáveis. Porém não foram observadas variáveis negativas na base de dados deste trabalho.

Foram expurgadas as Cooperativas cuja adesão ao SicoobCentral Crediminas tenha se dado a partir de 2010 e aquelas que tenham se desligado do Sistema em data anterior a 31 de dezembro de 2013. Essa restrição é válida tendo em vista que o desempenho analisado é em relação ao grupo formado, o que significa que qualquer alteração nas unidades em análise impacta diretamente no resultado da pesquisa.

Feito isso, procedeu-se à seleção final das variáveis a serem consideradas como insumos (*inputs*) ou produtos (*outputs*) na composição do modelo. Senraet *al.* (2007) afirmam que uma fragilidade clássica da DEA é que a capacidade de ordenação de DMUs pela eficiência é

inversamente proporcional ao número de variáveis selecionadas, já que, com a seleção de muitas variáveis, a tendência é de se obter uma fronteira de eficiência composta por um número maior de DMUs. Segundo Fitzsimmons e Fitzsimmons (2000, p. 402), é “indicação constante na literatura que o número de unidades avaliadas seja, no mínimo, duas vezes a soma do número de insumos e produtos que compõem o modelo.” Já de acordo com Lopes *et al.* (2011); Lins e Meza (2000) e Novaes (2007), para que não haja distorção nos resultados, as DMUs devem corresponder pelo menos a três vezes a soma de insumos e produtos. O modelo estabelecido e as variáveis selecionadas neste estudo atendem a esse requisito, já que são oito variáveis e um grupo de 65 unidades.

As variáveis foram tratadas com base no modelo DEA/VRS, com orientação aos *inputs*, buscando a criação de parâmetros relativos que possibilitem a análise de desempenho econômico-financeiro de cada CCL do sistema. Tal orientação está em consonância com Saurinet *al.* (2010), que salienta a adequação do modelo DEA-VRS-I para os setores que atuam com retornos variáveis de escala e caracterizados por regulamentação específica.

O instrumento de pesquisa foi o *Performance Improvement Management Software (PIM-DEA)*, versão 3.1. A escolha desse programa deve-se à oportunidade de acesso viabilizado pelo Núcleo de Pesquisa em Eficiência, Sustentabilidade e Produtividade (NESP), da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), e à possibilidade de trabalho com um número ilimitado de DMUs.

De acordo com o grau de eficiência, os resultados alcançados possibilitam discussão quanto a quais cooperativas serviram de *benchmark* para as demais em cada exercício social, no quesito geração de valor econômico, sendo que as unidades classificadas como ineficientes podem fazer uso dessas informações através da aderência aos pontos considerados fortes nas unidades eficientes. Já as cooperativas consideradas eficientes pelo modelo têm parâmetros para incrementar seu desempenho a partir da análise dos resultados apresentados. É correto supor, conforme Saurinet *al.* (2010), que as credis consideradas eficientes são aquelas que conseguiram fazer uso da menor quantidade de insumos para os resultados alcançados.

Complementarmente, os escores de eficiência apurados foram usados como dados para uma análise estatística descritiva com o intuito de verificar a variabilidade e consistência dos mesmos. Para isso foi usado o suplemento do programa Excel/ Análise de Dados/ Análise

Descritiva do pacote Microsoft Office 2007. Os resultados provocaram discussão quanto à assimetria, média, valores mínimo e máximo e intervalo dos escores de cada período em análise apresentados pela DEA. Na sequência, foi feita análise de correlação entre escore de eficiência percentual e EVA® apresentado pelas unidades a cada ano, apurados a partir das variáveis processadas pela DEA. O EVA® é considerado, neste estudo, indicador da eficácia da credi. Para tanto, foi usado o suplemento do programa Excel/Análise de Dados/Correlação do pacote Microsoft Office 2007. O interesse nessa prática foi verificar a correlação entre eficácia e escore de eficiência apresentados a cada ano.

DEA apresenta, conforme Fernandes e Capobiano (2000), o conjunto de variáveis que tornam a DMU eficiente, o que não significa que uma ou outra variável dessa DMU não possa ainda ser otimizada. Tal fato ocorre quando, apesar de estar na fronteira de eficiência, a DMU apresenta folga de insumo ou produto. Com base nessa afirmação dos autores, foram feitas análises no sentido de verificar a possível presença de folgas nas unidades classificadas como tecnicamente eficientes.

Diante do exposto podemos verificar as vantagens da adoção da DEA como ferramenta de apoio ao trabalho em pauta: (i) DEA é aplicável a qualquer organização que tenha múltiplos insumos e múltiplos produtos; (ii) DEA/VRS é indiferente à escala; (iii) DEA gera um único indicador de desempenho para cada DMU em análise; (iv) DEA-VRS apresenta parâmetros para as DMUs envolvidas pela curva de eficiência, apresentando a(s) DMU(s) referência; (v) DEA aceita variáveis em unidades diferentes, de forma a analisar, simultaneamente, variáveis monetárias e não monetárias.

3.6 Premissas de pesquisa

1. A DEA pode ser utilizada em cooperativas de crédito como metodologia complementar à análise de desempenho econômico-financeiro tradicional;
2. As cooperativas de crédito de Minas Gerais possuem diferentes graus de eficiência técnica relativa, apurada pela DEA por meio das variáveis formadoras de seu valor econômico adicionado;
3. As unidades eficientes são aquelas que apresentam maior EVA®;
4. Há relações entre a eficácia das credis, medida pelo EVA® apresentado, e a eficiência técnica relativa calculada pela DEA.

3.6 Plano de ação metodológica

A Tabela 3 apresenta o plano de ação metodológica possibilitando uma visão geral da pergunta de pesquisa, objetivos geral e específicos, pressupostos da pesquisa, instrumentos de coleta de dados e técnica de análise de dados.

Dessa forma tem-se uma maior compreensão de todos os passos definidos ao longo do processo de pesquisa, sendo possível relacionar as técnicas de análise de dados, com os instrumentos de coleta de pesquisa, as premissas da pesquisa e seus objetivos geral e específicos.

Tabela 3 – Plano de ação metodológica

Pergunta de pesquisa	Objetivo da pesquisa	Objetivos específicos	Pressupostos da pesquisa	Instrumento de coleta	Técnica de análise dos dados
Em que medida o uso da DEA colabora na análise do desempenho econômico-financeiro e geração de valor em Cooperativas de Crédito de Minas Gerais?	Analisar comparativamente o desempenho econômico-financeiro de Cooperativas de Crédito de Minas Gerais, em termos de valor econômico adicionado, através da Análise Envoltória de Dados (DEA).	<p>1. Apresentar e discutir as possibilidades e limitações da DEA como metodologia complementar à análise de desempenho econômico-financeiro de cooperativas de crédito.</p> <p>2. Levantar informações de natureza econômico-financeira de Cooperativas de Crédito do Sistema Central Crediminas referentes ao período de 2009 a 2013 e processá-las por meio da DEA.</p> <p>3. Avaliar a eficiência das cooperativas de crédito de Minas Gerais, apurada pela DEA por meio das variáveis formadoras de seu valor econômico</p>	<p>1. A DEA é um instrumento necessário a uma avaliação de desempenho relativo das Cooperativas de Crédito.</p> <p>2. A DEA é uma ferramenta confiável, podendo ser usada pelo Sicoob Central Crediminas como instrumento complementar de avaliação de desempenho de suas singulares.</p> <p>3. Uma credi classificada como eficiente pela DEA é eficaz do ponto de vista da geração de valor</p>	<p>1. Estudo de trabalhos anteriores com utilização de DEA e seus resultados em sessão específica.</p> <p>2. Seleção dos indicadores econômico-financeiros a serem usados como insumos e produtos, com base na Árvore de Criação de Valor Econômico específica, do COSIF (1987) e da Lei 5.764/71.</p> <p>3. Acesso aos relatórios financeiros das cooperativas no site do BACEN.</p>	<p>1. Organização dos relatórios financeiros de forma a facilitar a etapa operacional de extração dos indicadores (Excel);</p> <p>2. Construção da Árvore de Criação de Valor Econômico específica para Cooperativas de Crédito;</p> <p>3. Extração dos indicadores econômico-financeiros dos relatórios das Cooperativas;</p> <p>4. Definição do modelo e orientação (DEA-VRS-I);</p> <p>5. Tratamento dos dados pelo PIM-DEA (NESP);</p> <p>6. Análise dos resultados e reprocessamento;</p> <p>7. Definição de</p>

Pergunta de pesquisa	Objetivo da pesquisa	Objetivos específicos	Pressupostos da pesquisa	Instrumento de coleta	Técnica de análise dos dados
		<p>adicionado;</p> <p>4. Identificar possíveis relações entre a eficácia das credis, medida pelo EVA® apresentado, e a eficiência técnica relativa, apurada por meio da DEA.</p>			<p><i>benchmarks</i>;</p> <p>8. Definição das metas a serem alcançadas pelas Cooperativas ineficientes;</p> <p>9. Análise descritiva dos escores de eficiência apurados pela DEA e dos dados processados;</p> <p>10. Análise de correlação ano a ano em agrupamentos distintos, entre eficácia e eficiência técnica das credis.</p>

Fonte: Elaboração própria

3.6 Limitações da pesquisa e formas de contorná-las

Podem ser consideradas algumas limitações ao trabalho ora apresentado, a saber: (i) para valores como capital empregado, passivo oneroso e capital de giro o ideal é que a análise feita seja pelo valor médio do período. Devido a não disponibilização de informações desse porte, os valores tratados representam o saldo ao final de cada exercício social; (ii) pelo fato de o Sicoob Central Crediminas ter como filiadas singulares de segmentos diferentes, com características operacionais diferentes, o escopo desta pesquisa foi aquele segmento apresentado em maior quantidade, qual seja, Cooperativas de Crédito de Livre Admissão; (iii) apresentou-se, durante o desenvolvimento do trabalho, o interesse de se fazer uma análise da eficiência cruzada das DMUs, sendo que a mesma não foi realizada por não fazer parte do escopo do trabalho. No entanto procedeu-se à análise de correlação a partir de agrupamentos com o intuito de contornar ou minimizar tal limitação. Além desse cuidado em minimizar a citada limitação deve-se ressaltar a presença de informações de diferentes fontes o que caracteriza a triangulação interna do estudo. Com relação à triangulação externa, foi tomado o cuidado de se confrontar os resultados alcançados com a teoria e resultados de trabalhos anteriores. É bom ressaltar que o uso da triangulação interna e externa, presente no trabalho, dá maior sustentação aos resultados e discussões apresentados.

4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O Sicoob Central Crediminas possuía, em 31 de dezembro de 2013, 81 cooperativas singulares a ele filiadas, conforme sítio do BACEN. As credis filiadas estavam distribuídas em três grupos, com algumas características específicas: i) Cooperativas de Crédito de Livre Admissão (CCLA), representando 65 unidades; ii) Cooperativas de Crédito Mútuo (CCM), representando 10 unidades e; iii) Cooperativas de Crédito Rural (CCR), representando 6 unidades.

Para o desenvolvimento desta pesquisa foram selecionadas as 65 unidades que representam a totalidade das CCLAs. Tal seleção deveu-se ao fato de estas unidades exercerem atividades homogêneas em quase sua totalidade e por atender à condição da metodologia DEA de ser necessário trabalhar com unidades em número igual ou superior a três vezes a soma da quantidade de insumos e produtos selecionados, conforme proposto por Lopes *et al.* (2011); Novaes (2007) e Ferreira *et al.* (2013).

4.1 Modelo DEA-VRS-I

A metodologia DEA permite aos usuários uma análise de desempenho através de um único indicador, formado a partir de variáveis selecionadas, sejam elas monetárias ou não monetárias. O modelo BCC ou VRS permite que o usuário analise unidades de atividades homogêneas em diferentes níveis de escalas. A orientação a insumos objetiva à análise a partir da premissa de que a produção ocorrerá normalmente em detrimento de uma otimização dos insumos utilizados.

O uso da DEA-VRS-I proposto na metodologia corrobora as afirmativas de Mello *et al.* (2003) quando estes citam a possibilidade de esse modelo proporcionar a análise de organizações de tamanhos diferentes. Em tal modelo, a organização eficiente não precisa apresentar a relação máxima entre *inputs* e *outputs*. Basta que a DMU em análise faça o melhor uso de seus *inputs*, na sua escala de produção, para ser considerada eficiente.

Diante disso, pode-se afirmar que o modelo DEA-VRS-I é adequado ao contexto do problema proposto. O modelo utilizado é capaz de captar e explicar, com sensibilidade, o problema investigado, tornando possível classificar empresas com atividades homogêneas e

variabilidade de escala, em termos de criação de valor econômico, através de um único indicador, de forma a tornar possível a criação da fronteira de eficiência.

4.2 Avaliações do Modelo de Análise

Foi feito um corte vertical na Árvore de Criação de Valor adaptada às credis (Figura 8) de forma a possibilitar o atendimento das restrições impostas pelo modelo DEA-VRS com orientação a insumos.

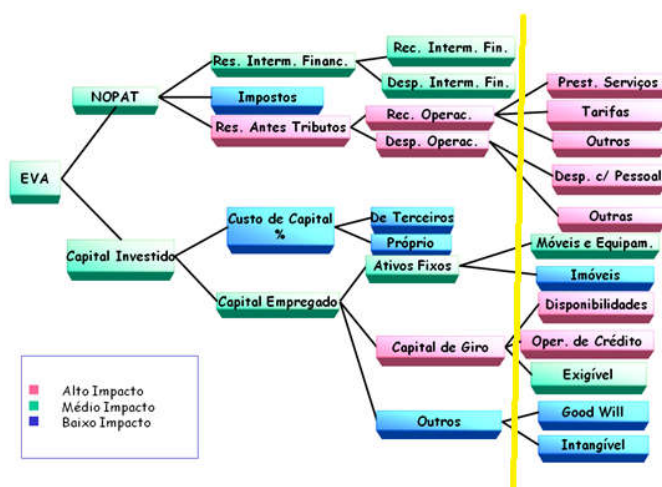


Figura 8- Corte vertical na Árvore de Valor específica para Credis

Fonte: Elaboração própria, a partir de Finegan (1999), tendo como base o Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro Nacional (COSIF, 1987) e Lei 5.764 de 1971.

Esse modelo se mostrou válido quando se verifica que o corte não altera em nada a identificação dos fatores que compõem o EVA®, conforme pode ser observado na Árvore de Valor adaptada às Instituições Financeiras em geral (Figura 3).

Verifica-se que houve uma sumarização da Árvore integral (Figura 3). Tal procedimento foi adotado com o objetivo de se trabalhar com uma quantidade menor de variáveis, tendo em vista que o uso em número excessivo das mesmas pode afetar negativamente o alcance dos resultados, como preceitua Ferreira *et al.* (2013).

4.2.1 Árvore de Criação de Valor para Instituições Financeiras

A Árvore de Criação de Valor apresentada na Figura 3 representa, de forma mais concisa, além das variáveis que geram o lucro operacional após os impostos, aquelas que devem ser

levadas em consideração na apuração do custo do capital investido pela organização para se encontrar o valor econômico criado ou destruído.

4.2.2 Árvore de Criação de Valor ajustada para Cooperativas de Crédito

A Árvore de Criação de Valor apresentada na Figura 7 representa fielmente a geração de valor econômico das credis, pois segue normas da Lei 5.764/76 e do COSIF (1987). O *Rol* de insumos e produtos representados na Tabela 2 descreve a apuração do resultado operacional após os impostos (NOPAT) e as variáveis que devem ser levadas em consideração para o cálculo do custo de capital da credi.

A sumarização da Árvore de Valor original para instituições financeiras (Figura 3) ocorreu, principalmente, com o intuito de redução das variáveis a serem processadas pela DEA. As variáveis excluídas em nada prejudicam o cálculo do EVA®, tendo em vista que são desdobramentos das variáveis selecionadas para processamento, de acordo com o COSIF (1987):

1. Receita com prestação de serviços, tarifas e outros são contas que, no conjunto, compõem a receita operacional da credi. Prestação de serviços e tarifas, em situações normais, são contas com valores mais representativos desse grupo.
2. Despesa com pessoal e outros são contas que compõem a despesa operacional da entidade, sendo que a despesa com pessoal representa, eminentemente, os valores mais expressivos dessa categoria.
3. O custo de capital de terceiros, conforme exposto por Dilascio (2006), é composto pela razão entre o somatório das despesas de captação, despesas por obrigações e empréstimos e despesas de títulos e valores mobiliários; e o somatório do saldo final de depósitos a prazo, depósitos sob aviso e obrigações por empréstimos e repasses. Trata-se, portanto, eminentemente, de remuneração de capital de terceiros, na forma de repasses de órgãos ligados ao governo, e remuneração de aplicações dos associados. Os repasses têm custo baixo, devido a sua finalidade de fomento da produção. O cálculo do custo de capital utilizou os conceitos do CMPC e, para isso, buscou-se contornar as limitações dos custos segregados por categoria pelo fato destes não estarem disponíveis para o analista externo. Tal limitação está em linha com a afirmativa de Ceretta (1999) de que as empresas somente publicam as

informações que são exigidas por lei. Dessa forma, muitas variáveis relevantes não têm como ser levadas em consideração pelo analista externo. O capital próprio é remunerado, quase que exclusivamente, pela distribuição das sobras das credis, e essa distribuição e seus benefícios socioeconômicos não compuseram o cálculo do custo de capital, por estar fora do escopo desta pesquisa, tendo sido usado então o CDI anual como custo de oportunidade para suprir esta dificuldade.

4. Móveis e equipamentos e Imóveis compõem o ativo fixo da credi, representando o investimento em bens materiais que auxiliam na operacionalização da entidade.

5. Disponibilidades, Operações de crédito e Exigibilidades compõem o capital de giro da credi. É o investimento da cooperativa em Caixa e Equivalentes de Caixa e Valores a Receber, deduzido das Exigibilidades.

6. *Goodwill* e Intangível representam bens imateriais que, no caso das credis, apresentam valores irrisórios. Essas duas contas compõem o grupo Outros e, devido a sua imaterialidade, foram excluídos das variáveis selecionadas.

Para as contas de Despesa e Receita foi usado o somatório dos valores apresentados no documento 4010, do 1º e do 2º semestre de cada exercício. Para o restante das contas foram usados os saldos finais de cada exercício social – apresentados no documento 4010, do 2º semestre de cada período.

4.3 Análise de Eficiência Técnica e Geração de Valor Econômico em Cooperativas de Crédito

Esta sessão fará uma análise das variáveis selecionadas, da correlação da criação de valor econômico e dos escores de eficiência apurados em cada um dos períodos em estudo.

4.3.1 Seleção das variáveis

As variáveis selecionadas (*inputs e outputs*) a partir da Árvore de Criação de Valor Econômico (Figura 7) possibilitaram a análise da eficiência técnica das credis. Tal seleção vem ao encontro do objetivo geral desta pesquisa que foi analisar comparativamente o desempenho econômico-financeiro em Cooperativas de Crédito de Minas Gerais, apurado

com base na *Data Envelopment Analysis* (DEA) e a respectiva geração de valor econômico apresentado.

As variáveis atendem aos requisitos da DEA-VRS-I de não negatividade e número adequado das mesmas em relação ao número de unidades selecionadas para análise ($65/8=8,125$ - relação de unidades por variável). A variável Impostos apresentava valor zero em uma quantidade ínfima – duas unidades em 2009. Nesses dois casos, a variável impostos foi ajustada para apresentar um valor irrisório de um centavo de real (R\$ 0,01) e assim preencherem a característica exigida pelo sistema utilizado de valores diferentes de zero. O valor atribuído a elas não altera significativamente os escores de eficiência técnica apresentados.

O critério adotado para a coleta de dados é considerado válido, visto que está em linha com o trabalho de Ferreira *et al.* (2007), que buscaram em seu estudo selecionar variáveis que representassem as peculiaridades das cooperativas de crédito, fazendo uso de saldos contábeis.

4.3.2 Análise dos escores de eficiência e respectivos EVA®s

Baseado nas informações extraídas dos documentos 4010, referentes aos exercícios sociais de 2009 a 2013, foi calculado o EVA® (considerado indicador de eficácia) e respectivo escore de eficiência técnica, em termos percentuais, das Cooperativas de Crédito de Livre Admissão (CCLAs) filiadas ao Sicoob Central Crediminas, seguindo o COSIF (1987) e estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4 – Valor Econômico Agregado de cada DMU e respectivo escore de eficiência (%), ano a ano

DMUs	DEA 09	EVA 09	DEA 10	EVA 10	DEA 11	EVA 11	DEA 12	EVA 12	DEA 13	EVA 13
D01	100,00	65.635,25	100,00	1.728.328,76	100,00	1.883.237,99	100,00	12.412.230,28	100,00	7.260.010,52
D02	89,84	- 2.616.772,00	78,68	- 1.057.723,23	88,00	- 1.615.485,72	91,63	- 1.441.595,68	100,00	- 1.717.976,36
D03	100,00	810.304,37	80,65	- 968.815,89	100,00	- 601.899,60	100,00	819.261,53	99,47	- 921.645,41
D04	95,43	- 292.789,33	100,00	- 170.624,90	100,00	- 517.350,02	93,41	- 833.499,13	100,00	- 792.634,00
D05	99,66	424.682,98	94,24	431.769,87	91,39	- 1.321.198,50	100,00	- 99.754,55	93,17	- 1.054.829,89
D06	68,34	- 1.971.751,99	66,81	- 1.875.126,70	83,15	- 1.576.150,24	88,68	- 359.705,11	93,90	- 307.050,05
D07	94,74	- 252.077,62	82,20	- 592.185,85	99,31	- 493.811,88	100,00	471.203,91	85,83	- 1.007.505,53
D08	88,33	- 1.854.959,43	90,63	- 815.388,80	100,00	- 1.005.172,55	100,00	395.447,56	100,00	- 1.804.085,85
D09	100,00	379.889,52	100,00	594.043,30	100,00	580.659,25	100,00	1.450.814,02	100,00	- 1.882.258,63
D10	76,92	- 895.022,09	83,64	2.186.521,19	95,54	- 110.195,31	100,00	1.574.872,84	100,00	2.102.054,17
D11	94,12	155.070,15	78,34	- 903.543,29	100,00	- 1.114.026,14	100,00	494.960,67	92,74	- 847.373,16
D12	98,85	341.535,24	87,62	- 117.906,67	100,00	- 112.949,86	97,24	608.890,90	96,94	359.883,21
D13	100,00	- 65.916,73	100,00	141.240,11	100,00	10.360,49	100,00	152.781,19	100,00	78.382,10
D14	100,00	- 1.085.212,21	98,86	- 4.671,30	100,00	- 1.305.030,49	100,00	- 983.399,87	100,00	- 1.499.930,28
D15	94,94	- 166.564,93	76,24	- 1.115.500,63	90,25	- 1.484.063,96	88,71	321.539,24	82,66	- 3.054.378,18
D16	100,00	836.370,85	100,00	- 164.345,46	99,04	- 1.361.111,35	87,95	- 797.916,19	100,00	- 1.241.072,74

DMUs	DEA 09	EVA 09	DEA 10	EVA 10	DEA 11	EVA 11	DEA 12	EVA 12	DEA 13	EVA 13
D17	83,25	- 1.271.918,99	91,88	- 1.243.417,38	100,00	- 523.718,99	93,60	- 297.940,00	94,34	- 1.013.503,12
D18	100,00	178.961,29	76,71	- 996.869,20	100,00	- 302.704,57	100,00	436.038,01	100,00	27.538,72
D19	100,00	153.449,19	85,65	- 42.216,68	100,00	252.142,28	100,00	425.840,39	99,87	376.516,80
D20	99,64	- 183.068,89	78,94	306.181,09	96,88	- 1.042.304,44	100,00	1.580.954,35	100,00	1.768.492,19
D21	100,00	- 168.601,45	99,41	- 243.367,95	100,00	- 434.127,50	100,00	- 659.622,24	100,00	- 1.730.272,15
D22	100,00	20.295,46	100,00	- 171.953,41	100,00	- 129.195,10	100,00	71.429,97	100,00	602.608,80
D23	83,73	- 1.558.996,95	52,65	- 1.808.064,28	100,00	- 1.974.527,03	100,00	83.882,29	100,00	- 459.331,07
D24	100,00	484.550,30	82,97	511.991,99	100,00	1.141.840,35	100,00	1.788.706,42	100,00	1.635.971,36
D25	100,00	- 492.552,17	100,00	- 2.909.411,60	97,07	- 6.002.549,79	100,00	- 578.242,41	94,86	- 1.495.515,31
D26	100,00	327.405,41	88,68	- 357.244,94	100,00	- 101.969,56	86,83	- 378.393,88	100,00	- 749.721,18
D27	100,00	- 127.261,48	100,00	- 19.081,87	91,65	- 543.821,80	100,00	- 7.769,82	89,28	- 644.045,21
D28	100,00	- 1.119.731,76	100,00	- 2.103.664,21	100,00	- 1.492.918,05	100,00	- 33.283,60	100,00	- 30.938,71
D29	99,33	439.612,17	100,00	1.344.630,76	100,00	1.515.998,70	100,00	3.106.282,90	100,00	2.554.153,24
D30	100,00	116.758,19	100,00	- 86.992,21	100,00	- 268.653,78	100,00	- 56.996,23	100,00	- 568.268,55
D31	100,00	- 1.091.921,17	100,00	- 2.804.473,52	100,00	- 713.444,93	100,00	- 1.992.321,78	95,43	- 4.974.282,21
D32	100,00	115.942,95	100,00	- 165.571,74	100,00	- 43.236,65	100,00	- 16.914,29	100,00	717.234,42

DMUs	DEA 09	EVA 09	DEA 10	EVA 10	DEA 11	EVA 11	DEA 12	EVA 12	DEA 13	EVA 13
D33	83,88	- 917.457,08	57,14	- 1.463.314,52	94,87	- 906.678,13	99,11	- 99.694,65	100,00	- 912.512,55
D34	96,94	- 927.538,21	96,18	- 737.547,87	100,00	- 1.236.500,32	100,00	- 390.384,78	100,00	- 355.106,07
D35	99,66	424.682,98	86,04	249.132,38	92,28	- 607.833,71	99,43	1.525.213,87	87,92	- 1.663.371,06
D36	100,00	62.678,86	81,13	- 466.113,79	86,37	- 1.098.789,21	86,24	- 458.352,06	93,51	- 17.557,20
D37	85,89	52.457,01	73,16	312.916,11	92,93	- 1.376.911,27	87,76	- 781.290,33	92,34	- 924.815,51
D38	100,00	- 201.858,77	100,00	- 218.625,35	100,00	- 172.033,38	100,00	- 313.196,84	100,00	- 591.682,35
D39	99,88	334.144,98	81,44	354.722,17	100,00	254.122,62	90,80	- 207.196,11	93,48	- 435.847,45
D40	79,89	- 1.216.430,80	86,14	- 1.990.652,71	81,54	- 3.362.445,68	89,52	- 2.154.820,04	99,15	- 1.655.651,97
D41	100,00	2.034.474,71	100,00	- 810.577,64	100,00	- 1.620.514,09	100,00	- 10.900.972,19	100,00	- 278.141,08
D42	97,21	- 2.747.056,36	91,02	- 4.443.244,68	100,00	- 4.069.566,42	96,64	- 1.880.910,81	100,00	- 4.430.388,60
D43	100,00	- 167.847,58	95,91	- 275.992,14	100,00	- 369.078,78	100,00	- 423.956,47	100,00	- 398.722,79
D44	86,31	- 1.674.747,60	92,18	- 2.444.715,44	100,00	- 2.097.713,62	100,00	- 1.246.409,78	100,00	370.056,26
D45	100,00	54.267,10	63,68	- 841.753,03	100,00	280.223,92	100,00	561.744,71	97,92	- 757.318,92
D46	100,00	- 556.016,60	75,69	- 342.560,34	100,00	- 396.063,46	100,00	- 10.462,70	100,00	- 217.467,27
D47	94,67	- 464.281,91	100,00	- 1.175.134,45	92,37	- 2.267.346,63	100,00	- 814.115,86	89,13	- 4.642.599,39
D48	100,00	72.472,21	94,92	111.817,60	100,00	- 100.209,73	100,00	578.993,24	100,00	315.531,18

DMUs	DEA 09	EVA 09	DEA 10	EVA 10	DEA 11	EVA 11	DEA 12	EVA 12	DEA 13	EVA 13
D49	85,23	- 447.541,67	78,30	- 370.172,26	98,78	- 625.706,01	99,46	- 632.046,93	100,00	- 536.914,86
D50	100,00	- 404.397,61	94,11	- 689.904,44	100,00	176.505,33	100,00	232.500,40	100,00	- 594.421,72
D51	100,00	- 1.204.779,08	100,00	912.816,68	100,00	- 1.906.524,49	82,62	- 2.580.111,77	84,20	- 3.784.654,63
D52	100,00	- 74.361,02	100,00	- 16.321,37	100,00	- 88.303,99	100,00	331.432,54	100,00	252.947,40
D53	92,13	- 1.070.806,81	89,52	- 691.659,63	92,94	- 1.698.611,89	93,80	- 1.072.452,67	96,60	- 962.462,33
D54	100,00	4.426,65	100,00	- 725.714,84	100,00	497.378,19	100,00	1.022.807,24	100,00	296.906,67
D55	100,00	541.226,60	96,62	965.086,44	100,00	- 20.533,66	100,00	1.025.464,68	100,00	1.166.185,53
D56	99,21	295.330,90	91,03	- 975,94	100,00	- 733.407,95	100,00	- 589.608,44	100,00	- 385.575,32
D57	100,00	- 465.316,78	76,24	- 588.832,40	100,00	- 1.266.803,67	100,00	2.116,43	100,00	- 1.977.397,36
D58	97,01	560.304,82	67,66	537.317,86	100,00	1.378.102,04	100,00	1.699.571,94	98,79	- 389.718,01
D59	92,10	- 1.981.419,58	100,00	412.388,35	100,00	817.849,92	100,00	1.494.966,91	100,00	- 1.090.274,94
D60	100,00	874.640,63	100,00	978.010,24	100,00	1.556.251,42	100,00	2.207.488,07	100,00	412.196,55
D61	100,00	- 873.588,86	100,00	- 757.113,65	100,00	- 409.435,95	100,00	243.050,78	100,00	- 369.008,12
D62	100,00	125.157,05	100,00	- 2.298.406,29	100,00	- 3.117.313,76	99,07	- 1.819.375,68	100,00	- 1.117.922,82
D63	100,00	447.281,79	79,62	96.244,35	100,00	447.393,09	96,39	648.251,79	95,48	144.082,09
D64	100,00	- 268.135,49	100,00	9.796,67	100,00	- 694.997,75	100,00	47.472,87	100,00	- 327.994,56

DMUs	DEA 09	EVA 09	DEA 10	EVA 10	DEA 11	EVA 11	DEA 12	EVA 12	DEA 13	EVA 13
D65	97,02	- 76.738,19	100,00	12.757.668,21	91,94	- 852.915,23	100,00	- 4.289.554,43	100,00	- 1.493.184,21
MÉDIA	96,22	- 311.098,92	89,58	- 263.767,24	97,79	- 715.319,86	97,68	- 21.323,93	97,65	- 579.485,81
DESVIO PADRÃO	6,80	861.528,86	11,97	1.980.944,71	4,38	1.291.220,62	4,48	2.378.772,31	4,29	1.702.188,02
MEDIANA	100,00	- 127.261,48	94,11	- 243.367,95	100,00	- 543.821,80	100,00	- 10.462,70	100,00	- 568.268,55
1° QUARTIL	94,94	- 895.022,09	81,13	- 903.543,29	98,78	- 1.321.198,50	99,07	- 632.046,93	96,60	- 1.117.922,82
3° QUARTIL	100,00	178.961,29	100,00	111.817,60	100,00	- 100.209,73	100,00	494.960,67	100,00	27.538,72
INTERV. INTERQ.	5,06	1.073.983,38	18,87	1.015.360,89	1,22	1.220.988,76	0,93	1.127.007,60	3,40	1.145.461,54

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 4 apresenta o EVA® gerado por cada DMU, o respectivo escore de eficiência técnica apurado pela DEA, além da média, desvio padrão e mediana dos escores e EVA® apurados a cada período. Pode-se observar que, em todos os períodos houve um número significativo de unidades que apresentam EVA® negativo (destruição de valor). Ressalta-se que o EVA® é usado no presente estudo como indicador de eficácia da DMU. O EVA® representa o retorno sobre o capital investido que excedeu o custo de capital empregado e ao custo de oportunidade. O uso da DEA combinado com o indicador EVA® está em linha com o estudo de Saurinet *al.* (2010), cuja premissa é de que a empresa que consegue adicionar mais valor é aquela que emprega da melhor forma seus recursos para a obtenção de produtos, sendo, portanto, mais eficiente.

Observa-se, no entanto, na Tabela 4 que o valor econômico gerado/destruído, não é proporcional ao escore de eficiência apurado pela DEA. Vale ressaltar que o modelo usado foi DEA/VRS/I, sendo, portanto, um modelo que permite a inserção no grupo em análise de unidades em diferentes níveis de escala.

Nota-se uma instabilidade no EVA® das unidades ao longo dos períodos em análise. O mesmo ocorre com as unidades dentro de cada período analisado. Tal fato demonstra baixa sustentabilidade operacional, o que pode comprometer a continuidade da organização. Essas afirmações estão em linha com o estudo de Bressanet *al.* (2013), cujos resultados indicaram a necessidade de conjugação de esforços, de forma a maximizar os resultados das credis. Ainda nessa linha, Ferreira *et al.* (2007, p. 441) concluíram em seu trabalho que as credis estão “mais eficientes na definição da escala de operação do que na gestão de seus recursos produtivos”.

Com o objetivo de melhor visualização dos escores de eficiência apurados pela DEA é apresentada a Tabela 5.

Na Tabela 5 estão apresentados os escores de eficiência técnica das 65 unidades em análise, ano a ano. Os escores que indicam as unidades eficientes estão em destaque. Os escores de eficiência, conforme salienta Kassai (2002), representam um indicador único de medida de desempenho, facilitando o processo de análise das organizações em estudo.

Tabela 5 – Escores de eficiência de CCLAs de 2009 a 2013

DMUs	2009	2010	2011	2012	2013	DMUs	2009	2010	2011	2012	2013
D01	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	D34	96,94	96,18	100,00	100,00	100,00
D02	89,84	78,68	88,00	91,63	100,00	D35	99,66	86,04	92,28	99,43	87,92
D03	100,00	80,65	100,00	100,00	99,47	D36	100,00	81,13	86,37	86,24	93,51
D04	95,43	100,00	100,00	93,41	100,00	D37	85,89	73,16	92,93	87,76	92,34
D05	99,66	94,24	91,39	100,00	93,17	D38	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
D06	68,34	66,81	83,15	88,68	93,90	D39	99,88	81,44	100,00	90,80	93,48
D07	94,74	82,20	99,31	100,00	85,83	D40	79,89	86,14	81,54	89,52	99,15
D08	88,33	90,63	100,00	100,00	100,00	D41	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
D09	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	D42	97,21	91,02	100,00	96,64	100,00
D10	76,92	83,64	95,54	100,00	100,00	D43	100,00	95,91	100,00	100,00	100,00
D11	94,12	78,34	100,00	100,00	92,74	D44	86,31	92,18	100,00	100,00	100,00
D12	98,85	87,62	100,00	97,24	96,94	D45	100,00	63,68	100,00	100,00	97,92
D13	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	D46	100,00	75,69	100,00	100,00	100,00
D14	100,00	98,86	100,00	100,00	100,00	D47	94,67	100,00	92,37	100,00	89,13
D15	94,94	76,24	90,25	88,71	82,66	D48	100,00	94,92	100,00	100,00	100,00
D16	100,00	100,00	99,04	87,95	100,00	D49	85,23	78,30	98,78	99,46	100,00
D17	83,25	91,88	100,00	93,60	94,34	D50	100,00	94,11	100,00	100,00	100,00
D18	100,00	76,71	100,00	100,00	100,00	D51	100,00	100,00	100,00	82,62	84,20
D19	100,00	85,65	100,00	100,00	99,87	D52	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
D20	99,64	78,94	96,88	100,00	100,00	D53	92,13	89,52	92,94	93,80	96,60
D21	100,00	99,41	100,00	100,00	100,00	D54	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
D22	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	D55	100,00	96,62	100,00	100,00	100,00
D23	83,73	52,65	100,00	100,00	100,00	D56	99,21	91,03	100,00	100,00	100,00

D24	100,00	82,97	100,00	100,00	100,00	D57	100,00	76,24	100,00	100,00	100,00
D25	100,00	100,00	97,07	100,00	94,86	D58	97,01	67,66	100,00	100,00	98,79
D26	100,00	88,68	100,00	86,83	100,00	D59	92,10	100,00	100,00	100,00	100,00
D27	100,00	100,00	91,65	100,00	89,28	D60	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
D28	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	D61	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
D29	99,33	100,00	100,00	100,00	100,00	D62	100,00	100,00	100,00	99,07	100,00
D30	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	D63	100,00	79,62	100,00	96,39	95,48
D31	100,00	100,00	100,00	100,00	95,43	D64	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
D32	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	D65	97,02	100,00	91,94	100,00	100,00
D33	83,88	57,14	94,87	99,11	100,00						

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa

É possível verificar que os escores de cada unidade, e mesmo das unidades dentro de cada período, são variáveis, exceto por quatorze credis(21,54% da totalidade)que se apresentaram eficientes em todos os exercícios financeiros, quais sejam: D1, D9, D13, D22, D28, D30, D32, D38, D41, D52, D54, D59, D60, D61 e D64.

Observando a Tabela 5 pode-se notar que D1 apresentou maior média positiva de geração de valor do grupo ao longo dos cinco períodos analisados, com valores de EVA® variando entre R\$ 65.635,25, em 2009; e R\$ 12.412.230,28, em 2012. A média dos EVA®s das credis que se apresentaram eficientes em todos os períodos analisados (grupo Ef5) ficou entre (R\$ 279.957,24), em 2011, e R\$ 472.724,56, em 2012. A DMU 41 apresentou o menor EVA® médio do grupo, no valor negativo de R\$ 2.315.146,06, sendo que D1 apresentou a maior média ao longo do período analisado, R\$ 4.669.888,56. Esses resultados corroboram a afirmação de Abel (2000) de que a DEA não nos permite fazer uma classificação crescente ou decrescente dentro do grupo das unidades mais eficientes. Confirmam ainda a característica do modelo DEA-VRS usado, já que o mesmo aceita a variância de escala, apresentando unidades eficientes de portes diversos.

A partir da Tabela 5 observa-se que a unidade D14 apresenta eficiência em quatro dos cinco períodos analisados. Tal unidade apresentou um EVA® médio negativo ao longo dos períodos

analisados de R\$975.648,83, sendo que, em todos os períodos foram apresentados EVA®s negativos. É bom destacar que em 2010, período em que apresentou o menor EVA® negativo foi também o período em que foi classificado como ineficiente pela DEA, com escore de 98,86. Similarmente, tem-se D18, D21, D24, D34, D43, D48, D50, D55 e D57, as quais apresentaram ineficiência somente em 2010 (entre 76,24 e 99,41). Já as unidades D29, D34 e D59 apresentaram ineficiência apenas no exercício de 2009 – 99,33; 96,94 e 92,10; respectivamente. Ainda com características semelhantes apresentam-se D62 e D31, com ineficiência apenas em um período: 99,07 e 95,43, respectivamente, em 2012 e 2013. É importante observar que, em 2011, todas as unidades foram classificadas como eficientes pela DEA nesse grupo, apesar de somente três unidades terem apresentado EVA® positivo: D29, D50 e D59.

É evidenciado na Tabela 5 que D8 apresentou ineficiência técnica nos dois primeiros períodos analisados, conseguindo se apresentar eficiente nos períodos subsequentes. Semelhantemente a ela, temos as unidades D23, D34, D44 e D56. Vale ressaltar que a D23 apresentou escore de 52,65 em 2010; o escore mais baixo apresentado pelas 65 DMUs ao longo de todo período em análise. Observa-se, ainda, que D4 e D65 apresentaram ineficiência em 2009, tendo novamente apresentado ineficiência em 2012 e 2011, respectivamente. Mostraram-se ineficientes, ainda, em 2009, as DMUs: D3, D19, D26 e D45. Sendo que D3, D19 e D45 apresentaram ineficiência também em 2013 e D26 em 2012. Já D16, D25 e D27 apresentaram ineficiência em 2011. Sendo que D16 manteve-se ineficiente também em 2012. Já D27 e D25 voltaram a apresentar ineficiência em 2013. D51 apresentou ineficiência em 2012 e 2013, com EVA® médio negativo de R\$ 1.712.650,66. O EVA® médio das unidades a cada ano esteve entre (R\$ 1.226.873,14) em 2011 e R\$ 159.353,21 em 2010; sendo este último o único EVA® positivo do grupo (Ef3).

Esse grupo composto por unidades que apresentaram eficiência em três períodos apresentou maior média de EVA® mínima em relação ao grupo composto por unidades que demonstrou eficiência em quatro períodos. O EVA® médio apresentado pelas unidades eficientes em quatro períodos apresentou maior média de EVA® em relação a Ef3. Pode-se verificar, também, que a média anual de EVA® apresentou instabilidade ao longo dos anos no grupo Ef5. Já nos grupos Ef4 e Ef3 houve certa similaridade nos resultados apresentados. Esses dois

últimos grupos apresentara EVA® positivo em somente um período (2012 e 2010 respectivamente).

Observa-se, a partir da Tabela 5, que D10 e D20 apresentaram-se ineficientes nos exercícios de 2009, 2010 e 2011, conseguindo se recuperar nos dois últimos exercícios chegando inclusive a apresentar as duas maiores médias de EVA® ao longo dos cinco períodos em análise em relação a seu grupo (Ef2). Foram ainda ineficientes nos dois primeiros períodos analisados: D11, D42 e D58, sendo que D11 e D58 voltaram a apresentar ineficiência em 2013; já D42 mostrou-se ineficiente em 2012. D63 mostrou-se ineficiente em 2010, 2012 e 2013. D47 apresentou-se eficiente em períodos alternados (2009, 2011 e 2013), tendo apresentado o menor EVA® médio (-R\$ 4.642.599,39) do grupo.

Vale ressaltar que o maior EVA® médio do grupo das unidades que apresentaram eficiência em dois períodos é superior ao maior EVA® médio apresentado pelo grupo das unidades eficientes em quatro períodos. Observa-se, também, que, semelhantemente ao grupo das unidades eficientes em quatro períodos e das eficientes em três períodos, o grupo ora analisado apresentou média de EVA® positiva em apenas um período (2012).

É possível notar na Tabela 5 que há um grupo de unidades que apresentam eficiência em apenas um dos cinco períodos analisados (Ef1). D12 e D39 foram as únicas unidades do grupo que apresentaram geração de valor econômico, ambas apresentando-se eficientes somente no exercício de 2011. Além dessas duas unidades, D17 também apresentou-se eficiente somente em 2011. D36 apresentou-se eficiente em 2009; D7 e D5, em 2012. Já as unidades D2, D33 e D49 demonstraram eficiência em 2013, apesar de D2 ter apresentado o maior EVA® negativo do grupo, R\$ 1.689.910,60. Avaliando o EVA® médio apresentado pelas unidades do grupo a cada ano, verifica-se que em todos os períodos houve destruição de valor.

Dentre as unidades ineficientes em todos os períodos apresentadas na Tabela 5, destacam-se D6 e D35, por apresentarem o menor e o maior escore do grupo (68,34 e 99,66), ambos no exercício de 2009. Esse grupo apresentou média anual de EVA®s negativas oscilantes sem indicação de recuperação. A média de EVA® das unidades dentro dos cinco períodos analisados apresentaram também valores negativos. D6 apresentou a segunda maior média de EVA® ao longo dos anos, R\$ 1.217.956,82, e D35 apresentou a menor média negativa do grupo, R\$ 14.435,11.

É interessante observar que, a menor média de EVA® apresentada, dentre as 65 unidades, foi de D42, que se mostrou eficiente em dois exercícios, (R\$ 3.514.233,38), seguida pela D41, eficiente em todos os períodos analisados, (R\$ 2.315.146,06). Observando-se as maiores médias de EVA®, verifica-se que D1, eficiente em todos os períodos analisados, destaca-se como a de maior média, R\$ 4.669.888,56, seguida por D29, eficiente em quatro períodos, R\$ 1.792.135,55.

4.3.3 Análise Estatística Descritiva

4.3.3.1 Análise Estatística Descritiva dos Escores de Eficiência

A Tabela 6 apresenta a estatística descritiva realizada com os escores de eficiência apurados pela DEA em cada exercício. Foram inclusos, na tabela, o 1º e 3º quartis dos escores de todos os períodos, tendo em vista o interesse de se calcular o intervalo interquartil devido às características (valores extremos) do conjunto. A análise estatística permite uma melhor visão do comportamento dos dados apurados e essa metodologia está em linha com estudos de Abel (2000), que também fez uma análise estatística dos indicadores selecionados.

Os cálculos descritivos foram feitos a partir dos escores de eficiência apurados para cada unidade, segregadas por períodos.

Tabela 6 – Estatística Descritiva dos escores de eficiência (%) das Cooperativas

Análise Descritiva	2009	2010	2011	2012	2013
Média	96,22	89,58	97,79	97,68	97,65
Erro padrão	0,84	1,48	0,54	0,56	0,53
Mediana	100,00	94,11	100,00	100,00	100,00
Modo	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Desvio padrão	6,80	11,97	4,38	4,48	4,29
Curtose	4,40	0,64	4,03	2,13	3,24
Assimetria	- 2,12	- 1,09	- 2,13	- 1,83	- 1,97
Intervalo	31,66	47,35	18,46	17,38	17,34
Mínimo	68,34	52,65	81,54	82,62	82,66
Máximo	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Soma	6.254,15	5.822,53	6.356,30	6.348,89	6.347,01
1º Quartil	94,94	81,13	98,78	99,07	96,6
3º Quartil	100	100	100	100	100

Intervalo Interquartil	5,06	18,87	1,22	0,93	3,4
Contagem	65	65	65	65	65

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa

Verifica-se, a partir da Tabela 6, que a mediana é maior que a média em todos os períodos analisados e que a moda é maior ou igual à mediana. Essa análise, de acordo com o coeficiente de Pearson (Bruni, 2007), apresenta uma distribuição assimétrica negativa ou à esquerda. Tal distribuição ocorre quando a moda está entre os valores superiores do conjunto de unidades analisadas. É possível notar que o escore percentual máximo apresentado é coincidente com a moda em todos os períodos (100,00).

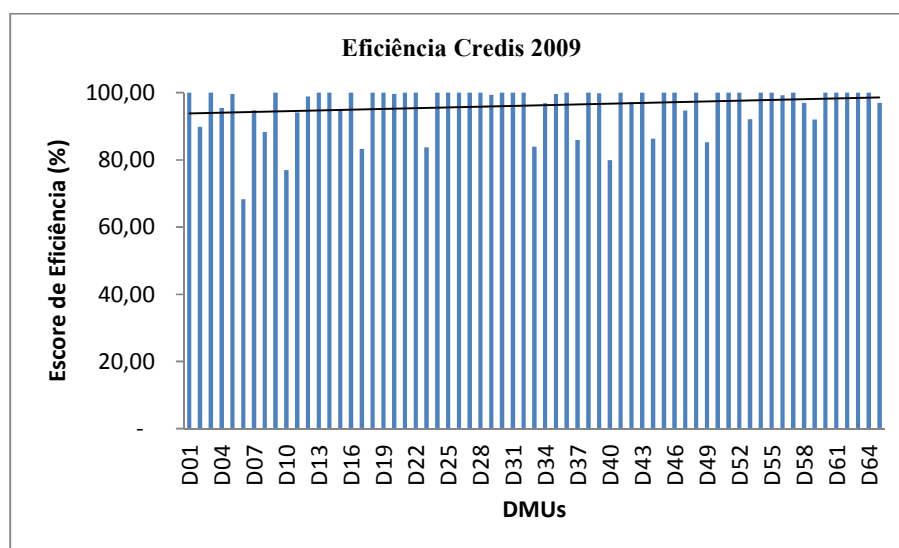


Figura 9 – Escore de eficiência das Cooperativas no exercício de 2009 (%)

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa

A Figura 9 apresenta os escores de eficiência das 65 DMUs em análise apurados no exercício de 2009. A média do escore de eficiência para o período foi 96,22 com um desvio padrão de 6,80; a população apresentou uma assimetria negativa de 2,12. Nas 65 DMUs analisadas nesse exercício, o escore técnico mínimo apresentado foi de 68,34 (D06), resultando em um intervalo total de 31,66. A mediana foi de 100,00 e o intervalo interquartil foi de 5,06; este indica o intervalo calculado dentre 50% dos escores médio das unidades analisadas, permitindo comprovar, pela comparação com o intervalo total, a existência de escores extremos no conjunto.

Pode-se notar que a mediana é maior que a média e o intervalo interquartil bastante inferior ao intervalo total. Nesses casos, segundo os autores, o conveniente é proceder à análise com observância da mediana e intervalo interquartil. Essas medidas anulam a interferência de valores extremos presentes no conjunto.

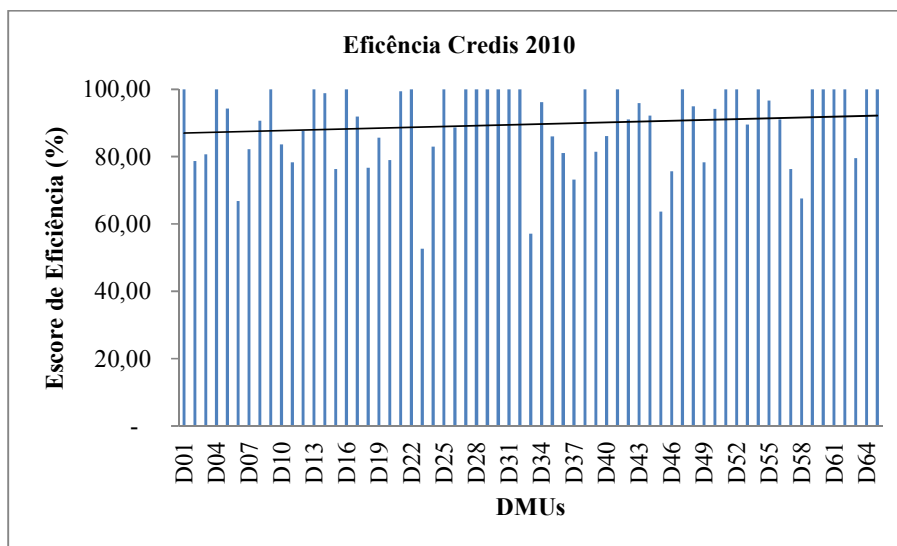


Figura 10 – Escore de eficiência das Cooperativas no exercício de 2010 (%)
Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa

A Figura 10 apresenta as DMUs analisadas e os respectivos escores de eficiência em 2010. Conforme Tabela 6, este exercício apresentou a maior média dos escores de eficiência, 89,58 e um desvio padrão de 11,97; o escore mínimo apresentado foi de 52,65 (D23). Este escore mínimo resultou na apresentação de um intervalo total de 47,35, sendo ainda o menor escore apresentado pelas unidades em todos os períodos analisados. A assimetria negativa apresentada foi de 1,09, indicando a variabilidade dos escores apurados. A mediana foi de 94,11, sendo esta a mais baixa dos períodos analisados; o intervalo interquartil foi 18,87 – o mais alto de todos os períodos.

Este período apresentou a maior variabilidade dos resultados apurados. Em relação a 2009, houve uma redução de 6,90% da média e um acréscimo de 76,03% no desvio padrão. Essadispersão dos dados é confirmada ao se analisar a oscilação da mediana e do intervalo interquartil de 2009 para 2010: redução da mediana em 5,89% e acréscimo no intervalo interquartil de 272,92%, o que confirma a considerável dispersão dos dados.

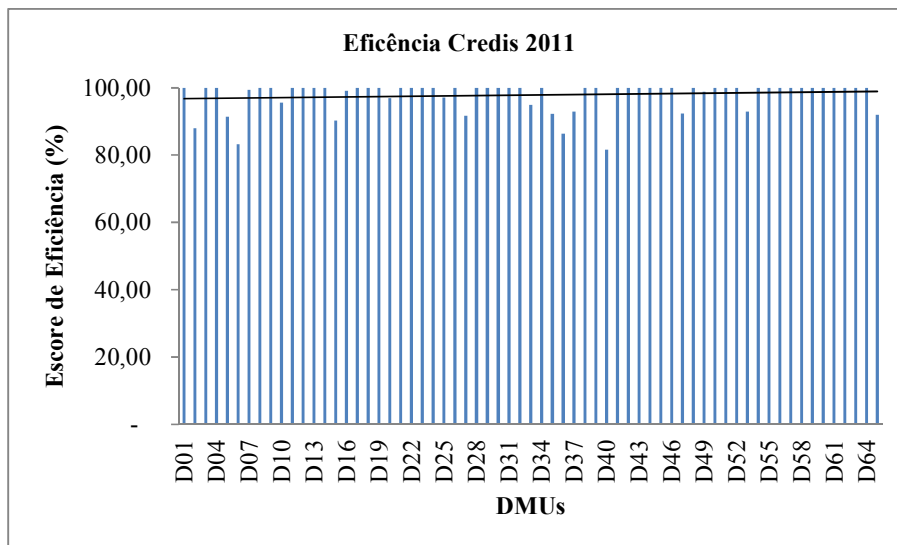


Figura 11 – Escore de eficiência das Cooperativas no exercício de 2011 (%)
 Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa

A Figura 11 apresenta os escores de eficiências das DMUs no exercício de 2011. De acordo com Tabela 6, a média dos escores apurados foi de 97,79%, com um desvio padrão de 4,38%. A assimetria apresentada foi negativa de 2,13. O escore mínimo apurado foi de 81,54, o que resultou em um intervalo total de 18,46. A mediana foi coincidente com a moda (100,00), indicando uma quantidade significativa de unidades consideradas eficientes tecnicamente. O intervalo interquartil foi 1,22; o que, em comparação aos exercícios anteriores, indica uma menor dispersão dos dados.

O fato de a média ter aumentado em relação a 2010 (9,16%) e 2009 (1,63%) indica que 2011 apresentou escores com menor presença de valores extremos. Tal fato é confirmado pela comparação entre os desvios padrão, as medianas e os intervalos interquartis apresentados nos três períodos.

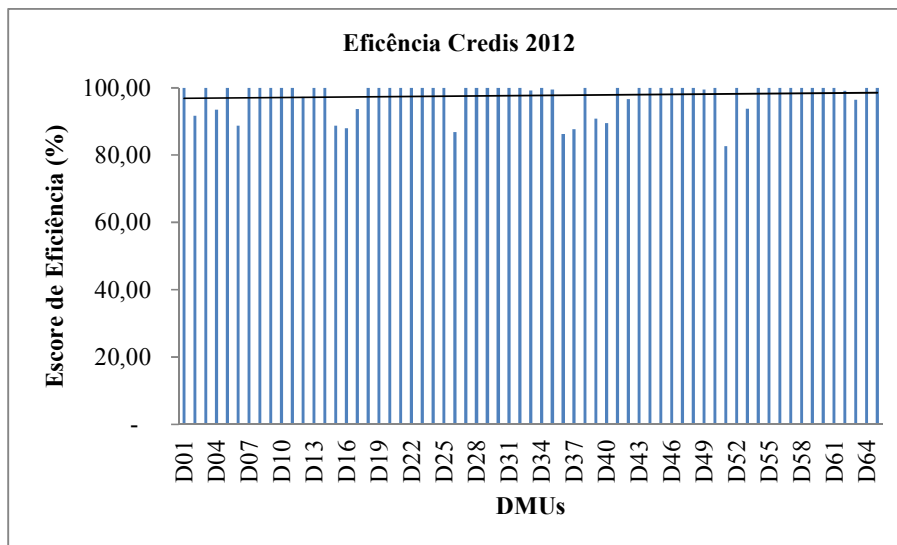


Figura 12 – Escore de eficiência das Cooperativas no exercício de 2012 (%)
 Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa

A Figura 12 apresenta as 65 unidades componentes do grupo em estudo e os escores apresentados por elas em 2012. A média dos escores de eficiência deste período foi de 97,68, o desvio padrão foi de 4,48 e o escore mínimo apurado foi de 82,62. Diante disso, o exercício de 2012 apresentou um intervalo total de 17,38. A assimetria apresentada foi negativa de 1,83. A mediana apresentada no período foi, a exemplo de 2011, coincidente com a moda (100,00) e o intervalo interquartil de 0,93 (23,77% inferior a 2011), indicando pouca dispersão dos escores de eficiência das unidades analisadas.

Dentre os exercícios em estudo, 2011 e 2012 foram períodos bastante semelhantes, diante da análise descritiva. Apresentaram frequência da mediana bastante acentuada e intervalo interquartil inferiores em relação aos períodos anteriormente analisados.

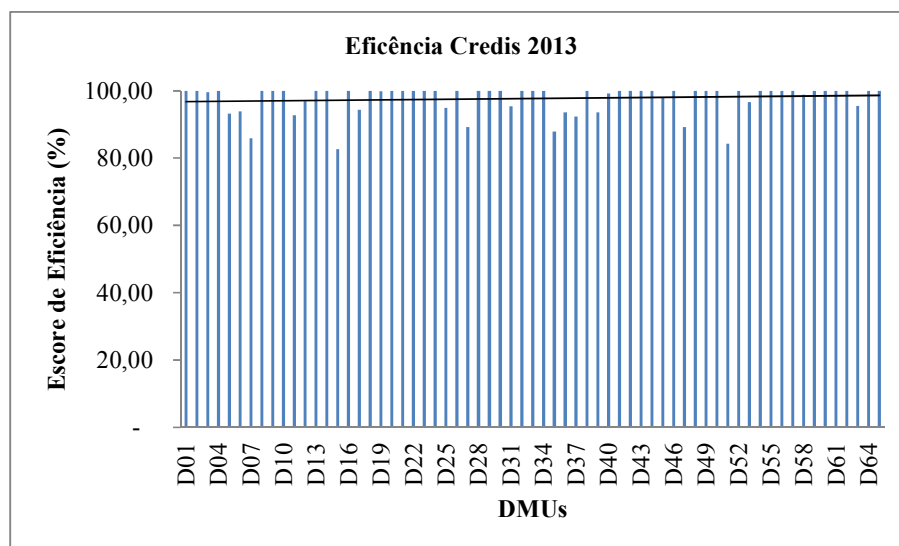


Figura 13 – Escore de eficiência das Cooperativas no exercício de 2013 (%)
 Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa

Na Figura 13 são apresentadas as DMUs em análise e seus respectivos escores de eficiência no exercício de 2013. A média dos escores apurados foi 97,65; o desvio padrão 4,29 e o escore mínimo foi de 82,66. Este último resultou num intervalo total de 17,34; a assimetria apresentada no período foi negativa de 1,97. A mediana apurada foi, a exemplo de 2009, 2011 e 2012 foi coincidente com a moda (100,00) e o intervalo interquartil de 3,4.

O escore mínimo apresentado em 2013 indica um acréscimo de 0,05% em relação ao período anterior. A amplitude (intervalo) total apresentada em 2013 foi a menor dentre todos os períodos, indicando uma menor variabilidade dos escores apurados.

Ao analisar-se a Tabela 6 como um todo, verifica-se que o exercício de 2011 foi o período em que as credis apresentaram melhores resultados relacionados à eficiência. A média apresentada das unidades em estudo foi a maior dentre todos os períodos, apresentando, também, menor desvio padrão (semelhantemente a 2013), mediana correspondente ao escore máximo e intervalo interquartil superior apenas a 2012 (acréscimo de 23,77%). Nessa linha, pode-se afirmar, também, que, em relação à análise descritiva dos escores de eficiência, na sequência teríamos o ano de 2012, 2013, 2009 e 2010. A quantidade de unidades eficientes a cada período corrobora tal afirmativa: 46 unidades eficientes em 2011, 45 em 2012, 42 em 2013, 36 em 2009 e 25 em 2010.

4.3.3.2 Análise Estatística Descritiva dos Dados

Foi realizada a análise descritiva dos dados com o intuito de se observar o comportamento dos mesmos em cada um dos cinco períodos analisados.

Tabela 7 – Estatística Descritiva do *Input 1* – Despesa de Intermediação Financeira das Credis

DESP INTERM. FINANC.	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
Média	1.709.764,68	1.953.419,89	2.769.220,46	2.727.843,94	2.891.126,69
Erro padrão	158.003,36	183.426,46	232.649,79	252.526,78	258.932,98
Mediana	1.419.928,38	1.771.625,39	2.548.416,32	2.346.049,83	2.313.505,23
Modo	-	-	-	-	-
Desvio padrão	1.273.863,85	1.478.831,39	1.875.682,59	2.035.935,96	2.087.584,39
Curtose	7,72	6,17	5,86	10,68	6,31
Assimetria	2,38	2,08	1,94	2,59	1,99
Intervalo	7.280.202,75	8.397.635,43	10.745.289,38	12.748.067,94	12.055.308,75
Mínimo	336.847,59	220.457,94	544.093,34	608.461,79	594.291,93
Máximo	7.617.050,34	8.618.093,37	11.289.382,72	13.356.529,73	12.649.600,68
Soma	111.134.704,0 8	126.972.292,5 9	179.999.329,6 7	177.309.856,2 5	187.923.235,0 9
Contagem	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa

A Tabela 7 apresenta os cálculos da análise descritiva do *Input 1* – Despesa de Intermediação Financeira em cada um dos cinco períodos analisados. Em 2009 pode-se observar que esta variável apresentou média superior ao desvio padrão em 34,22% com uma assimetria positiva ou à direita de 2,38. Neste período a mediana apresentou-se inferior à média, o que demonstra a presença de valores extremos no conjunto. Vale observar que em 2009 o valor mínimo é 2.161,28% inferior ao valor máximo.

Ainda analisando a Tabela 7, observa-se que o comportamento do *Input1* permanece inalterado ao longo dos demais exercícios (2010, 2011, 2012 e 2013). Apresenta invariavelmente média superior à mediana; assimetria positiva inferior a 2,00 somente em 2011 (1,94) e valor mínimo inferior ao valor máximo em 3.809,18%; 1.974,90%; 2.059,13% e 2.028,52%; respectivamente em 2010, 2011, 2012 e 2013.

A Tabela 8 apresenta os cálculos da análise descritiva do *Input 2* – Impostos ao longo dos cinco exercícios analisados. Observa-se que em todos os exercícios a média apresentada é inferior ao desvio padrão. De forma semelhante a mediana mostra-se inferior à média. Em 2009, duas DMUs apresentaram valor em Impostos igual a zero. Estes valores foram ajustados para R\$ 0,01 de forma a atender a uma restrição do modelo DEA.

Tabela 8 - Estatística Descritiva do *Input 2* - Impostos

IMPOSTOS	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
Média	40.208,57	50.409,29	60.209,58	82.117,66	117.137,29
Erro padrão	6.725,40	6.636,91	6.859,33	11.331,53	14.720,36
Mediana	25.110,60	34.507,66	40.943,58	56.632,21	78.964,92
Modo	0,01	-	-	-	-
Desvio padrão	54.221,92	53.508,48	55.301,70	91.357,71	118.679,38
Curtose	22,26	10,75	3,06	12,93	12,36
Assimetria	4,21	2,81	1,73	3,10	2,98
Intervalo	370.843,53	324.185,42	257.756,44	565.414,81	740.163,49
Mínimo	0,01	1.836,26	2.393,54	3.168,66	10.542,54
Máximo	370.843,54	326.021,68	260.149,98	568.583,47	750.706,03
Soma	2.613.556,93	3.276.604,14	3.913.622,50	5.337.648,18	7.613.923,88
Contagem	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa

O maior valor do conjunto, apresentado na Tabela 8 neste período foi de R\$ 370.843,54; tendo apresentado uma assimetria de 4,21. Observa-se que nos períodos subsequentes a mediana mostra-se sempre superior à média, sendo que o valor mínimo apresenta-se superior ao valor máximo em 17.654,66%; 10.768,84%; 17.843,97% e 7.020,73%; respectivamente em 2010, 2011, 2012 e 2013. A assimetria nos quatro últimos exercícios apresenta-se superior a 2,00, exceto em 2011 (1,73).

Tabela 9 – Estatística Descritiva do *Input 3 – Despesa Operacional*

DESP. OPERAC.	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
Média	5.855.147,05	6.500.498,91	7.692.418,77	9.431.673,35	10.778.730,77
Erro padrão	542.459,12	592.715,49	652.541,48	966.899,61	1.030.963,70
Mediana	4.793.256,40	4.975.789,29	6.620.251,27	7.116.643,24	8.521.158,42
Modo	-	-	-	-	-
Desvio padrão	4.373.445,25	4.778.625,03	5.260.957,62	7.795.393,91	8.311.895,11
Curtose	3,89	2,79	2,16	9,37	8,88
Assimetria	1,90	1,65	1,49	2,53	2,38
Intervalo	20.645.170,85	21.921.306,47	23.009.516,57	46.551.738,86	50.186.971,41
Mínimo	1.252.876,82	1.385.218,63	1.908.894,10	2.071.972,05	2.110.103,30
Máximo	21.898.047,67	23.306.525,10	24.918.410,67	48.623.710,91	52.297.074,71
Soma	380.584.558,40	422.532.428,94	500.007.220,07	613.058.767,96	700.617.500,02
Contagem	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa

A Tabela 9 apresenta os cálculos da análise descritiva do *Input 3 – Despesa Operacional* dos cinco períodos em análise. Observa-se que a média, em 2009 é maior que o desvio padrão em 33,88%, apresentando uma assimetria de 1,90. A mediana apresentou-se inferior à média em 22,15%, demonstrando presença de valores inferiores à média na segunda metade do conjunto. O valor mínimo é inferior ao valor máximo em 1.647,82%. Os exercícios subsequentes comportam-se de forma semelhante a 2009: média superior à mediana; assimetria entre 1,49 em 2011 e 2,53 em 2012; valores mínimos consideravelmente inferiores aos valores máximos – 1.582,52%; 1.205,72%; 2.246,74% e 2.378,41%; respectivamente em 2010, 2011, 2012 e 2013.

Tabela 10 – Estatística Descritiva do *Input 4 – Ativo Fixo*

ATIVO FIXO	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
Média	2.463.750,83	2.956.983,09	3.287.429,14	4.023.543,89	4.567.226,71
Erro padrão	249.812,12	288.102,23	302.425,56	387.076,23	423.591,70
Mediana	2.137.202,50	2.332.015,58	2.696.690,34	3.603.899,70	4.126.988,41
Modo	-	-	-	-	-
Desvio padrão	2.014.049,69	2.322.754,47	2.438.232,78	3.120.708,30	3.415.105,48
Curtose	6,32	4,60	3,04	8,44	6,60
Assimetria	2,36	2,01	1,69	2,37	2,01
Intervalo	9.767.366,83	11.254.708,53	11.155.674,72	18.612.208,63	19.943.442,06
Mínimo	538.052,26	519.557,05	618.590,86	692.264,78	688.724,47

Máximo	10.305.419,09	11.774.265,58	11.774.265,58	19.304.473,41	20.632.166,53
Soma	160.143.804,10	192.203.900,74	213.682.894,13	261.530.352,98	296.869.736,36
Contagem	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa

A Tabela 10 apresenta os cálculos da análise descritiva do *Input 4* – Ativo Fixo nos cinco exercícios analisados. Observa-se que em todos os anos foram apresentadas médias superiores ao desvio padrão e superiores à própria mediana. A assimetria apresentada em cada período esteve entre 1,69 em 2011 e 2,37 em 2012. Os valores mínimos foram inferiores aos valores máximos em 1.815,32%; 2.166,21%; 1.803,40%; 2.688,60% e 2.895,71%; respectivamente em 2009, 2010, 2011, 2012 e 2013.

Tabela 11 – Estatística Descritiva do *Input 5* – Capital de Giro

CAPITAL DE GIRO	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
Média	10.481.389,61	15.687.016,13	17.517.811,34	18.122.872,04	27.402.664,70
Erro padrão	844.403,89	1.486.095,23	1.569.887,70	1.421.115,46	2.428.590,83
Mediana	7.980.449,12	11.333.800,99	14.069.399,62	15.256.101,03	20.709.822,78
Modo	-	-	-	-	-
Desvio padrão	6.807.801,78	11.981.282,78	12.656.839,28	11.457.399,13	19.579.925,20
Curtose	3,34	9,57	7,47	1,72	3,02
Assimetria	1,71	2,55	2,29	1,32	1,57
Intervalo	34.582.458,05	72.818.536,82	71.965.284,04	52.246.273,67	98.967.494,46
Mínimo	2.413.462,18	3.610.566,99	4.463.819,77	2.859.391,04	6.587.569,90
Máximo	36.995.920,23	76.429.103,81	76.429.103,81	55.105.664,71	105.555.064,36
Soma	681.290.324,33	1.019.656.048,47	1.138.657.737,26	1.177.986.682,32	1.781.173.205,68
Contagem	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa

A Tabela 11 apresenta os cálculos relativos à estatística descritiva do *Input 5* – Capital de Giro. Observa-se um comportamento constante deste input nos cinco períodos analisados. A média apresenta-se sempre superior ao desvio padrão e à mediana em cada exercício analisado. A assimetria apresenta-se entre 1,32 em 2012 e 2,55 em 2010. Os valores mínimos mostram-se inferiores aos valores máximos em 1.432,90%; 2.016,82%; 1.612,19%; 1.827,18% e 1.502,34%; respectivamente de 2009 a 2013.

Tabela 12 – Estatística Descritiva do *Input 6 – Custo de Capital*

CUSTO CAPITAL	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
Média	1.367.799,39	1.844.756,07	2.426.893,68	2.204.294,60	2.839.833,20
Erro padrão	105.324,54	157.256,33	198.580,94	168.177,14	226.917,76
Mediana	1.198.234,31	1.536.182,56	2.103.545,57	1.901.879,16	2.487.147,64
Modo	-	-	-	-	-
Desvio padrão	849.153,55	1.267.841,04	1.601.010,69	1.355.887,42	1.829.469,43
Curtose	3,40	3,80	4,71	2,18	1,32
Assimetria	1,64	1,78	1,86	1,35	1,18
Intervalo	4.401.525,54	6.305.242,48	8.038.305,29	6.547.815,04	8.518.283,16
Mínimo	388.313,85	429.833,25	510.693,22	505.517,73	672.884,16
Máximo	4.789.839,40	6.735.075,73	8.548.998,51	7.053.332,77	9.191.167,32
Soma	88.906.960,47	119.909.144,86	157.748.089,26	143.279.149,31	184.589.158,27
Contagem	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa

A Tabela 12 apresenta os cálculos relacionados à estatística descritiva do *Input 6 – Custo de Capital* nos cinco períodos analisados. Este input apresentou média superior ao desvio padrão e à mediana, indicando valores extremos no conjunto. A assimetria positiva apresentada nos cinco períodos esteve entre 1,18 em 2013 e 1,86 em 2011. Os valores mínimos são inferiores aos valores máximos em 1.133,50%; 1.466,90%; 1.574,00%; 1.295,27% e 1.265,94%; respectivamente em 2009, 2010, 2011, 2012 e 2013.

Tabela 13 – Estatística Descritiva do *Output 1 – Receita de Intermediação Financeira*

REC. INTERM. FINANC.	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
Média	7.741.957,35	9.067.778,85	11.032.657,55	12.928.900,44	14.142.438,79
Erro padrão	667.364,96	781.369,22	905.566,65	1.294.786,50	1.311.856,05
Mediana	6.334.307,36	7.944.389,28	9.452.128,22	10.818.459,05	11.553.143,61
Modo	-	-	-	-	-
Desvio padrão	5.380.468,33	6.299.600,06	7.300.911,72	10.438.902,52	10.576.521,57
Curtose	4,85	5,05	5,01	18,36	13,00
Assimetria	1,99	1,92	1,87	3,47	2,82
Intervalo	27.909.208,54	34.002.790,06	40.366.975,16	71.457.323,80	68.600.329,13
Mínimo	1.880.303,60	1.905.615,87	2.663.740,86	3.146.057,28	3.333.880,65
Máximo	29.789.512,14	35.908.405,93	43.030.716,02	74.603.381,08	71.934.209,78
Soma	503.227.227,48	589.405.625,56	717.122.740,73	840.378.528,52	919.258.521,59
Contagem	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa

A Tabela 13 apresenta os cálculos relativos à estatística descritiva do *Output 1 – Receita de Intermediação Financeira* nos cinco períodos em estudo. Observa-se constância no comportamento desta variável ao longo dos anos. A média apresentada em cada período é superior ao desvio padrão e à mediana. A assimetria apresentada varia de 1,87 em 2011 a 3,47 em 2012. Os valores mínimos são inferiores aos valores máximos em 1.484,29%; 1.784,35%; 1.515,42%; 2.271,33% e 2.057,67%; respectivamente em 2009, 2010, 2011, 2012 e 2013.

Tabela 14 – Estatística Descritiva do *Output 2 – Receita Operacional*

REC. OPERAC.	2.009	2.010	2.011	2.012	2.013
Média	919.863,43	1.017.538,07	1.200.765,07	1.495.705,20	1.904.903,36
Erro padrão	93.047,43	106.961,60	124.511,12	163.444,59	206.738,63
Mediana	637.906,48	662.417,84	903.242,96	1.040.600,15	1.281.480,91
Modo	-	-	-	-	-
Desvio padrão	750.172,35	862.351,96	1.003.840,76	1.317.732,41	1.666.780,14
Curtose	6,38	2,61	1,43	5,72	8,49
Assimetria	2,04	1,65	1,44	2,05	2,33
Intervalo	4.320.961,32	4.044.603,34	4.135.268,62	7.263.583,07	10.013.339,78
Mínimo	94.737,72	107.778,78	103.393,44	147.423,01	201.009,70
Máximo	4.415.699,04	4.152.382,12	4.238.662,06	7.411.006,08	10.214.349,48
Soma	59.791.122,80	66.139.974,63	78.049.729,75	97.220.837,81	123.818.718,20
Contagem	65,00	65,00	65,00	65,00	65,00

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa

A Tabela 14 apresenta os cálculos relacionados à estatística descritiva do *Output 2 – Receita Operacional* nos períodos analisados. Pode-se notar a constância nos resultados apresentados visto que a média é superior ao desvio padrão e à mediana em todos os períodos em estudo. A assimetria apresentada esteve entre 1,44 em 2011 e 2,33 em 2013. Os valores mínimos foram inferiores aos valores máximos em 4.560,97%; 3.752,69%; 3.999,55%; 4.927,03% e 4.981,52%; respectivamente em 2009, 2010, 2011, 2012 e 2013.

Observa-se, a partir da análise descritiva dos dados processados pela DEA, que todas as variáveis, com exceção do *Input 2 – Impostos* apresentam assimetria positiva ou à direita, correspondendo a uma média superior à mediana, indicando a presença de valores distintos e dispersos no conjunto. Os altos valores do desvio padrão (inferiores, mas próximos à média) corroboram esta afirmativa. Impostos foi o único dado a apresentar comportamento distinto.

O período de 2011 apresenta Impostos com média superior à mediana e ao desvio padrão; sendo que este é superior à mediana. Este input apresentou assimetria positiva em todos os períodos, no entanto, as médias foram inferiores ao desvio padrão em 2009, 2010, 2012 e 2013. Apresentou ainda mediana inferior à média em todos os exercícios. O fato de o desvio padrão apresentar-se superior à média indica significativa dispersão dos dados. Fato confirmado pela alta variação entre os valores mínimos e máximos de cada período.

Pode-se afirmar, pelo exposto, uma variabilidade de escala das DMUs em estudo bastante acentuada. Fato este que não invalida o estudo, visto que o modelo selecionado é invariável à escala.

4.3.4 Eficiência *versus* ineficiência das Cooperativas de Crédito

Foi usado o modelo DEA-VRS-I, como metodologia de apuração dos escores de eficiência técnica relativa de 65 Cooperativas de Crédito de Livre Admissão filiadas ao SicoobCentral Crediminas nos exercícios findos em 2009, 2010, 2011, 2012 e 2013. O sistema usado foi o PIM-DEA, versão 3.1.

Foram aplicados, aos escores de eficiência apurados, cálculos estatísticos descritivos. Essa prática deveu-se ao número considerável de unidades tidas como eficientes nos cinco exercícios analisados e está em consonância com trabalho de Pereira *et al.* (2009), os quais verificaram grandes distorções relativas ao porte das unidades em estudo a partir da análise estatística descritiva dos valores das variáveis selecionadas.

O exercício de 2010 foi aquele que apresentou maior variabilidade nos escores (intervalo total de 47,35); já de 2013 a menor variação intervalar(17,34); apresentando, portanto, menor dispersão dos dados. O maior intervalo interquartil também foi em 2010 (18,87), confirmando a análise do intervalo total. Já a menor variabilidade apresentada a partir da análise interquartil foi no exercício de 2012 (0,93); o que indica menor dispersão dos dados. De acordo com Bruni (2007), em conjuntos que apresentam valores extremos como os dados da pesquisa, o melhor intervalo ou amplitude a ser usado na análise é o interquartil, por desconsiderar os valores extremos. Apesar disso, neste trabalho, a análise feita a partir dos pares média/desvio padrão e mediana/intervalo interquartil nos leva a conclusões semelhantes. Vale ressaltar que apesar de as conclusões feitas a partir da análise estatística dos dados

contraporem-se, em certa medida, à afirmação de Bruni (2007), tais conclusões são válidas apenas para o conjunto de dados em análise.

Todos os períodos analisados apresentaram assimetria negativa, indicando uma média dos escores inferior à moda, que foi 100 para todos os períodos. Entretanto, apenas 14 unidades se mostraram eficientes ao longo de todo o período analisado.

Os resultados apresentados pela DEA demonstram que a eficiência das credis não está relacionada a sua capacidade de geração de valor econômico. Credi com EVA® negativo um pouco acima de R\$ 2.600.000,00 foi classificada como eficiente, da mesma forma que outra credi, com geração de EVA® de cerca de R\$ 65.600,00, no mesmo período (2009). Essa constatação corrobora as afirmações de Bressanet *et al.* (2013) de que a eficiência das credis não está necessariamente associada ao tamanho ou tempo de funcionamento das mesmas.

4.3.5 Análise de correlação entre eficácia e eficiência a partir de agrupamentos

A partir da análise dos escores de eficiência e do EVA® apresentado pelas unidades, foi detectada a necessidade de se aprofundar a análise com vistas a buscar explicações para os resultados encontrados até então. Diante disso, foram realizadas análises de correlação entre os indicadores de eficácia (EVA® apresentado pela credi) e eficiência (escores apurados pela DEA). Tal procedimento está em linha com estudos de Macedo e Cavalcante (2009); Pereira *et al.* (2009); Saurinet *et al.* (2010); Saurinet *et al.* (2013); dentre outros, que fizeram uso de análise de correlação para complementar seus estudos de desempenho de organizações.

A análise de correlação foi efetuada: i) entre as credis a cada período; ii) entre quartis estatísticos formados a partir do *rol* crescente do somatório dos escores de eficiência das unidades, apurados nos cinco períodos analisados; iii) entre quartis estatísticos extraídos do agrupamento feito com base em quartis intencionais; iv) entre grupos formados a partir da quantidade de exercícios em que a DMU apresentou-se eficiente.

Para a classificação dos índices como indicadores de pouca, moderada ou alta correlação, será usada a interpretação sugerida por Smailes e Mcgrane (2007), conforme consta na metodologia (Tabela 1).

4.3.5.1 Análise de correlação das credis a cada período em análise

Buscou-se, através desta análise, identificar a existência ou não de relação entre os escores de eficiência apurados pela DEA (Tabela 5) para as credis a cada ano e os respectivos EVA®s gerados e/ou destruídos (eficácia). Essa análise está em linha com estudos de Saurinet *al.* (2010).

Tabela 15 – Correlação entre escore de eficiência e EVA® das 65 DMUs ano a ano

Correlação do Escore de Eficiência versus EVA® das 65 Credis Ano a Ano					
Ef. Ano a Ano	EVA® 2009	EVA® 2010	EVA® 2011	EVA® 2012	EVA® 2013
DEA 2009	0,551082				
DEA 2010		0,167081			
DEA 2011			0,358283		
DEA 2012				0,185655	
DEA 2013					0,390966

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 15 apresenta o cálculo da correlação entre os escores de eficiência e o EVA® apresentados pelas 65 DMUs a cada ano em análise. Observa-se a similaridade do resultado apresentado nos anos de 2011 e 2013. Verifica-se, também, a baixa relação apresentada nos períodos de 2010 e 2012. Em 2009 foi apresentada a maior correlação entre os dados, sendo que neste período o índice apurado é superior em 229,83% ao índice de 2010 (menor correlação apresentada). De uma forma geral, pode-se afirmar que em todos os períodos é apresentada muito pouca correlação entre os dados, com exceção de 2009 que apresentou uma relação moderada entre eficácia e eficiência técnica.

Uma possível justificativa para tais resultados é a considerável variabilidade dos dados (tanto nos escores de eficiência quanto no valor do EVA® gerado pelas respectivas credis). Vale ressaltar a existência de valores extremos presentes nos dados analisados, os quais podem, também, ter comprometido os resultados.

Outra explicação possível, confirmada por estudo de Saurinet *al.* (2010), para a baixa correlação apresentada seria a forma da DEA tratar as variáveis para o cálculo da eficiência. A DEA, através de PPLs, atribui pesos diferenciados a cada variável de determinada DMU, de forma a torná-la o mais eficiente possível. O maior peso é relacionado aos considerados

“pontos fortes” da DMU. Ao processar dessa maneira os dados para todas as DMUs, a DEA faz a classificação com escore 1 ou 100% para a(s) unidade(s) que apresenta(m) maior pontuação. Dessa forma, uma mesma variável, que em uma unidade teve maior peso, pode apresentar peso mínimo em outra unidade.

4.3.5.2 Análise de correlação entre escores de eficiência e EVA® a partir de quartis estatístico – *Rol* formado a partir do somatório dos escores de eficiência das unidades apurados nos cinco períodos analisados

Com vistas a refinar a análise dos dados devido pouca sustentabilidade da correlação entre a eficácia (EVA®) e a eficiência técnica apresentadas foi feita uma nova análise de correlação das unidades agrupadas em quartis a partir de cálculos estatísticos. O objetivo é refutar ou confirmar as análises anteriores. Vale ressaltar que a estratégia de somatório dos escores de eficiência para definição de agrupamentos também foi praticada em estudos de Kassai e Onusic (2004).

Foi usado, para a organização do *rol*, o somatório dos escores de eficiência de cada DMU ao longo dos cinco períodos em análise. A partir daí foi possível calcular os quartis e identificar os componentes de cada um deles. Os quartis foram analisados ano a ano por meio da correlação entre o escore de eficiência (%) e o EVA® gerado/destruído (eficácia). Os quatro grupos foram chamados de Grupo Estatístico (GE) seguido do número do quartil a que se refere. Portanto, GE1 refere-se ao 1º quartil e assim sucessivamente até GE4 (4º quartil).

O objetivo é verificar se nesse agrupamento é possível encontrar uma relação mais próxima entre a eficácia das credis e sua eficiência técnica apurada pela DEA.

Tabela 16 – Cálculo da correlação dos grupos formados por somatório de eficiência (1º quartil)

Correlação GE1 (Menores) - Agrupamento por Somatório de Eficiência					
1º Quartil - GE1	EVA® 2009	EVA® 2010	EVA® 2011	EVA® 2012	EVA® 2013
DEA 2009	0,614905				
DEA 2010		0,236234			
DEA 2011			0,687818		
DEA 2012				0,585736	
DEA 2013					0,469866355

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 16 apresenta os índices de correlação apresentados entre DEA e EVA®, calculada a partir do 1º quartil (GE1) deste agrupamento, ano a ano. Este quartil contém 15 unidades.

A partir da Tabela 16 pode-se observar que, com exceção do exercício de 2010, todos os períodos analisados apresentam relação positiva moderada entre eficácia e eficiência técnica das credis no 1º quartil. Em 2010 o índice apresentado foi de 0,24, indicando baixa relação entre os dados. Este último índice, de acordo com a classificação de Smailes e Mcgrane (2007), indica muito pouca correlação, apesar de positiva, entre os dados analisados.

Tabela 17 – Cálculo da correlação dos grupos formados por somatório de eficiência (2º quartil)

Correlação GE2 - Agrupamento por Somatório de Eficiência					
2º Quartil GE2	EVA® 2009	EVA® 2010	EVA® 2011	EVA® 2012	EVA® 2013
DEA 2009	0,124134				
DEA 2010		0,371389			
DEA 2011			0,427191		
DEA 2012				- 0,260850	
DEA 2013					- 0,226232

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 17 apresenta o resultado do cálculo de correlação da eficiência e EVA® apresentado pelas unidades componentes do GE2 (17 unidades). Esta correlação em 2010 e 2011 é classificada como fraca. Enquanto que nos outros períodos analisados (2009, 2012 e 2013) os índices apontam moderada correlação positiva entre os dados com exceção do exercício de 2010, todos os períodos analisados apresentam relação positiva moderada entre eficácia e eficiência técnica das credis no 1º quartil. Em 2010 o índice apresentado foi de 0,24, indicando baixa relação entre os dados. Este último índice, de acordo com a classificação de Smailes e Mcgrane (2007), indica muito pouca correlação, apesar de positiva, entre os dados analisados.

Tabela 17 Nota-se que a correlação tanto em GE1 quanto em GE2 apresentou, em 2011, o maior índice do quartil (0,69 e 0,72), indicando relação positiva moderada. Esta correlação em 2010 e 2011 é classificada como fraca. Enquanto que nos outros períodos analisados (2009, 2012 e 2013) os índices apontam moderada correlação positiva, conforme Smailes e Mcgrane (2007).

Tabela 18 – Cálculo da correlação dos grupos formados por somatório de eficiência (3º quartil)

Correlação GE3 - Agrupamento por Somatório de Eficiência					
3º QuartilGE3	EVA® 2009	EVA® 2010	EVA® 2011	EVA® 2012	EVA® 2013
DEA 2009	0,546934				
DEA 2010		0,161112			
DEA 2011			0,260909		
DEA 2012				0,153753	
DEA 2013					0,487218

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 18 apresenta os índices de correlação do 3º quartil (GE3), formado por 16 DMUs. Pode-se notar que a correlação apresentada nessa Tabela 18 mostra muito pouca correlação entre os dados em 2010, 2011 e 2012. Os índices apresentados em 2009 e em 2013 indicam tecnicamente moderada correlação positiva (0,55 e 0,49) entre eficiência e eficácia neste período.

Comparativamente aos 2 quartis analisados anteriormente, verifica-se que a correlação entre os dados vem sendo reduzida. Vale ressaltar que alguns índices que aumentaram do 1º para o 2º quartil foram reduzidos no 3º quartil (2009, 2012 e 2013).

Tabela 19 – Cálculo da Correlação dos Grupos Formados por Somatório de Eficiência (4º Quartil)

Correlação GE4 (Maiores) - Agrupamento por Somatório de Eficiência					
4º Quartil GE4	EVA® 2009	EVA® 2010	EVA® 2011	EVA® 2012	EVA® 2013
DEA 2009	-0,13581				
DEA 2010		0,019453			
DEA 2011			-0,62528		
DEA 2012				-0,13557	
DEA 2013					-0,1791

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 19 apresenta os índices de correlação calculados entre DEA e EVA®, calculados a partir das unidades que compõem o GE4 (17 unidades).

É possível confirmar a queda nos índices apurados em relação aos quartis anteriores. São apresentados índices de fraca correlação negativa em 2009, 2012 e 2013. No exercício de 2011 o índice demonstra haver moderada correlação negativa entre os dados analisados. O exercício de 2010 apresentou índice que, apesar de positivo, indica baixíssima relação entre os dados.

4.3.5.3 Análise de agrupamento feito com base em quartis intencionais

Foi feito um segundo agrupamento, apresentando as unidades também em quatro grupos, admitindo-se que cada grupo deveria ser composto por unidades que apresentaram eficiência em um número de exercícios similares. Buscou-se esse novo agrupamento com o intuito de atingir a maior homogeneidade possível, em consonância com estudos de Ceretta e Niederauer (2001), onde agruparam 144 conglomerados financeiros em três categorias classificadas como grande, médio e pequeno porte. O propósito é uma maior compreensão dos resultados.

O primeiro grupo, Grupo Intencional 1 ou GI1, foi composto pelas 17 unidades, sendo 6 unidades de Ef0, mais 9 unidades de Ef1 somadas a 2 unidades com somatório de eficiência inferiores de Ef2. GI2 foi formado pelas dezessete unidades, sendo: cinco unidades que apresentaram maior somatório de eficiência de Ef2 acrescida das 10 unidades que se mostraram eficientes em 3 períodos (Ef3); GI3 é composto por 19 unidades, sendo: 5 unidades que apresentaram somatório de eficiência inferior do grupo das DMUs eficientes em três períodos; acrescidas das quatorze unidades que apresentaram eficiência em quatro dos cinco períodos (Ef4); GI4 representa as quatorze unidades do grupo com eficiência nos cinco exercícios em estudo.

Tabela 20 – Representação do 2º agrupamento em quartis intencionais

Representação da Forma de Agrupamento	
GI1	6 (Ef0) + 9 (Ef1) + 2 unidades menores (Ef2) = 17 unidades
GI2	5 maiores unidades (Ef2) + 10 (Ef3) = 15 unidades
GI3	5 maiores unidades (Ef3) + 14 (Ef4) = 19 unidades
GI4	14 unidades (Ef5)

Fonte: Elaboração própria

Ef0 representa as unidades que não apresentaram eficiência em nenhum período (0); Ef1 representa as unidades que apresentaram eficiência em apenas um período; Ef2 representa as unidades que apresentaram eficiência em apenas dois períodos e acima sucessivamente.

A seguir são apresentados os cálculos e análises de correlação dos quartis formados de maneira intencional.

Tabela 21 – Cálculo da correlação dos grupos formados intencionalmente por eficiência (1º quartil)

Correlação GI1 – Agrupamento Intencional em Quartis					
1º Quartil - GI1	EVA® 2009	EVA® 2010	EVA® 2011	EVA® 2012	EVA® 2013
DEA 2009	0,699591				
DEA 2010		0,332035			
DEA 2011			0,787914		
DEA 2012				0,565579	
DEA 2013					0,494981

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 21 apresenta o cálculo da correlação do GI1, formado por 17 unidades. Nota-se que os índices indicam muito pouca relação entre os escores de eficiência e o EVA® gerado pelas credis em 2010 e 2011. Os exercícios de 2009, 2012 e 2013 apresentaram índices positivos moderados; sendo que o índice de 2013 é o menor destes. O maior índice apresentado do grupo foi em 2011 (0,79).

Tabela 22 – Cálculo da correlação dos grupos formados intencionalmente por eficiência (2º quartil)

Correlação GI2 - Agrupamento Intencional em Quartis					
2º Quartil - GI2	EVA® 2009	EVA® 2010	EVA® 2011	EVA® 2012	EVA® 2013
DEA 2009	0,631777				
DEA 2010		0,034042			
DEA 2011			0,126548		
DEA 2012				0,59354	
DEA 2013					0,505933

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 22 apresenta os índices de correlação entre eficiência e EVA® do GI2, que contém 15 unidades. Esta tabela indica que, em 2009, 2012 e 2013, há uma relação positiva moderada entre os dados (0,63, 0,59 e 0,51, respectivamente) e, nos outros períodos há muito pouca correlação entre os mesmos. O período que apresentou menor correlação foi 2010 (0,03). Ressalta-se que nenhum dos períodos apresentou correlação negativa.

Vale destacar que o único período que apresentou discrepância nos índices de GI1 e GI2, refere-se a 2011 (0,79 em GI1 e 0,13 em GI2).

Tabela 23 – Cálculo da correlação dos grupos formados intencionalmente por eficiência (3º quartil)

Correlação GI3 - Agrupamento Intencional em Quartis					
3º Quartil - GI3	EVA® 2009	EVA® 2010	EVA® 2011	EVA® 2012	EVA® 2013
DEA 2009	0,553989				

DEA 2010		0,13013			
DEA 2011			0,292225		
DEA 2012				0,131214	
DEA 2013					0,55265

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 23 apresenta índice de correlação dos dados de 3º quartil, que é composto por 19 unidades intencionais, levando em consideração suas características. Observa-se que há muito pouca relação entre a eficiência e o EVA® criado pelas credis deste grupo, exceto por 2009 e 2010. Os anos de 2009 e 2013 apresentaram a maior correlação entre os dados com um índice de 0,59 em cada um deles.

Houve uma instabilidade nos índices de correlação apurados do 2º para o 3º quartil. O 3º quartil apresentou três indicadores de fraca correlação (2010, 2011 e 2012) e dois períodos, 2009 e 2013, indicando correlação positiva moderada.

Tabela 24 – Cálculo da correlação dos grupos formados intencionalmente por eficiência (4º quartil)

Correlação GI4¹ - Agrupamento Intencional em Quartis					
4º Quartil - GI4	EVA® 2009	EVA® 2010	EVA® 2011	EVA® 2012	EVA® 2013
DEA 2009	-0,00248				
DEA 2010		0,592275			
DEA 2011			0,568391		
DEA 2012				0,742992	
DEA 2013					0,949609

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 23 apresenta índice de correlação dos dados de 3º quartil, que é composto por 19 unidades intencionais, levando em consideração suas características. Observa-se que há muito pouca relação entre a eficiência e o EVA® criado pelas credis deste grupo, exceto por 2009 e 2010. Os anos de 2009 e 2013 apresentaram a maior correlação entre os dados com um índice de 0,59 em cada um deles.

¹A D1, componente do GI4, teve seu escore de eficiência acrescido de dez milésimos percentuais (0,00001%) em todos os períodos, pelo fato de, no ano de 2012, todas as unidades do grupo apresentarem eficiência máxima, o que inviabilizaria o cálculo da correlação. A estratégia em nada afetou os resultados apurados.

Houve uma instabilidade nos índices de correlação apurados do 2º para o 3º quartil. O 3º quartil apresentou três indicadores de fraca correlação (2010, 2011 e 2012) e dois períodos, 2009 e 2013, indicando correlação positiva moderada.

Tabela 24 Na Tabela 24 estão informados os índices de correlação dos dados do 4º quartil. Este grupo é composto pelas 14 unidades mais eficientes do conjunto em análise. Os dados deste grupo apresentaram uma relação negativa em 2009 (0,01); moderada relação em 2010 e 2011 (0,59 e 0,57) muito pouca relação entre si (0,11 em 2010 e 0,18 em 2011) e alta correlação para os anos de 2012 e 2013 (0,74 e 0,95). O alto índice apurado deve-se provavelmente ao fato de todas as unidades, nesse ano, terem apresentados escores de eficiência técnica igual a 100.

Houve oscilações significativas de correlação nos períodos a cada quartil. Os maiores índices apresentados em 2009 e 2013 foram no 1º quartil (0,79 e 0,95, respectivamente); em 2011, o maior índice foi no 1º quartil (0,79); em 2012, no 3º quartil (0,74) e em 2010, o maior índice foi no 4º quartil (0,95).

4.3.5.4 Análise de agrupamento feito a partir da quantidade de exercícios em que a DMU apresentou eficiência

As 65 unidades analisadas foram destacadas do grupo levando em consideração a quantidade de períodos em que apresentaram eficiência máxima como forma de buscar uma melhor análise da variabilidade dos escores apresentados. Esse ajuntamento foi nomeado de Ef5, para unidades que se apresentaram eficientes nos cinco períodos analisados, até Ef0, para aquelas DMUs que não apresentaram eficiência técnica em nenhum dos períodos (Tabela 25).

Tabela 25 – Quantidade de DMUs agrupadas por número de períodos eficientes

Eficiência/nº exercícios	Ef5 ²	Ef4	Ef3	Ef2	Ef1	Ef0	Total
Quantidade de DMUs	14	14	15	7	9	6	65

Fonte: Elaboração própria a partir de dados da Pesquisa

²A DMU D1 teve seu escore de eficiência aumentado em dez milésimos percentuais (0,00001%) em todos os períodos, tendo em vista que os escores percentuais do grupo são iguais a 100, o que inviabilizaria o cálculo da correlação. O ajuste em nada compromete os resultados apurados.

Após o ajuntamento das unidades usando o critério da quantidade de períodos eficientes apresentados por cada uma das unidades foi feito um cálculo da correlação, por grupo, entre os escores de eficiência técnica apresentados pelas DMUs (em %) e os EVA®s das respectivas DMUs.

Tabela 26 – Correlação entre escore de eficiência e EVA® das credis ineficientes em todos os períodos

Correlação por Quantidade de Exercícios com Eficiência					
COR Ef0	EVA® 2009	EVA® 2010	EVA® 2011	EVA® 2012	EVA® 2013
DEA 2009	0,756225				
DEA 2010		0,11973			
DEA 2011			0,760974		
DEA 2012				0,162239	
DEA 2013					0,676752

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 26 apresenta os índices de correlação apurados entre o escore de eficiência técnica e a eficácia no grupo das seis credis que apresentaram ineficiência em todos os períodos analisados. É possível observar que em 2009, 2011 e 2013 foram apresentados índices que indicam moderada correlação entre os dados. Em 2010 e 2012 os índices indicam baixa correlação entre os dados. O maior índice deste grupo foi 0,76 em 2009 e 2011 e são superiores em 533,33% ao menor índice apresentado em 2009.

Tabela 27 – Correlação entre escore de eficiência e EVA® das credis eficientes em um período

Correlação por Quantidade de Exercícios com Eficiência					
COR Ef1	EVA® 2009	EVA® 2010	EVA® 2011	EVA® 2012	EVA® 2013
DEA 2009	0,348802				
DEA 2010		0,519572			
DEA 2011			0,275086		
DEA 2012				0,543083	
DEA 2013					0,163562

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 27 apresenta os índices de correlação apurados a partir dos escores de eficiência e da eficácia das 9 unidades consideradas eficientes pela DEA em apenas um dos cinco exercícios analisados. Os índices de correlação apresentados na tabela indicam uma moderada correlação positiva nos anos de 2010 e 2012 (0,52 e 0,54 respectivamente). Nos anos de 2009, 2011 e 2013 a relação apresentada indicou muito pouco correlação entre os dados (0,35; 0,28 e 0,16).

Ef1 em comparação a Ef0, no que se refere aos índices de correlação, apresentou considerável decréscimo em 2009, 2011 e 2013. Em 2010 e 2012 houve um acréscimo no índice de 333,33% e 237,5% respectivamente.

Tabela 28 – Correlação entre escore de eficiência e EVA® das credis eficientes em dois períodos

Correlação por Quantidade de Exercícios com Eficiência					
COR Ef2	EVA® 2009	EVA® 2010	EVA® 2011	EVA® 2012	EVA® 2013
DEA 2009	0,188635				
DEA 2010		-0,47595			
DEA 2011			0,192831		
DEA 2012				0,521572	
DEA 2013					0,499791

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 28 apresenta os índices de correlação apurados entre o escore de eficiência e a eficácia das unidades consideradas eficientes tecnicamente pela DEA em dois dos cinco períodos analisados. O grupo é formado por sete unidades. Pode-se notar que os índices apresentados demonstram pouca correlação em 2009, 2010 e 2011. Nos exercícios de 2012 e 2013, a correlação entre os dados foi positiva moderada (0,52 e 0,50)

É possível observar que o maior índice de correlação positivo apresentado em Ef0 foi em 2011 (0,76), em Ef1 foi 0,54 em 2012 e em Ef2 foi de 0,52 em 2012.

Tabela 29 – Correlação entre escore de eficiência e EVA® das credis eficientes em três períodos

Correlação por Quantidade de Exercícios com Eficiência					
COR Ef3	EVA® 2009	EVA® 2010	EVA® 2011	EVA® 2012	EVA® 2013
DEA 2009	0,783296				
DEA 2010		0,269244			
DEA 2011			0,088256		
DEA 2012				0,30805	
DEA 2013					0,659258

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 29 apresenta o índice de correlação apurado entre eficiência e eficácia das 15 unidades consideradas eficientes pela DEA em três dos cinco períodos analisados. Os índices apresentados na Tabela 29 indicam muito pouca relação entre os dados nos exercícios de 2010, 2011 e 2012. Em 2009 e 2013, a relação apresentada entre os dados foi positiva moderada (0,78 e 0,66 respectivamente).

Comparativamente ao Ef2, nota-se uma elevação nos índices exceto em 2011 e 2013. Sendo que no ano de 2012 a relação cai de moderada em Ef2 para baixa em Ef3.

Tabela 30 – Correlação entre escore de eficiência e EVA® das credis eficientes em quatro períodos

Correlação por Quantidade de Exercícios com Eficiência					
COR Ef4	EVA® 2009	EVA® 2010	EVA® 2011	EVA® 2012	EVA® 2013
DEA 2009	0,695269				
DEA 2010		-0,00385			
DEA 2011			-0,21968		
DEA 2012				0,410527	
DEA 2013					0,696185

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 30 apresenta os índices de correlação apurados a partir dos escores de eficiência e a eficácia apresentada por quatorze unidades consideradas eficientes em quatro períodos. O índice de correlação apresentado em 2009 indica fraca correlação negativa em 2010 e 2011 (0,01 e 0,22); pouca correlação entre os dados em 2012 (0,41) e correlação positiva moderada para os exercícios de 2009 e 2013 (0,70 para ambos os exercícios).

Em Ef3 não foi apresentado nenhum índice negativo, ao passo que em Ef4 apresentaram-se inversamente proporcionais os índices de 2010 e 2011. A relação entre os dados manteve-se regular nos exercícios de 2009 e 2013 (moderada relação); o mesmo ocorrendo em 2012 (baixa relação).

Tabela 31 – Correlação entre escore de eficiência e EVA® das credis eficientes em cinco períodos

Correlação por Quantidade de Exercícios com Eficiência					
COR Ef5	EVA® 2009	EVA® 2010	EVA® 2011	EVA® 2012	EVA® 2013
DEA 2009	-0,00248				
DEA 2010		0,592275			
DEA 2011			0,568391		
DEA 2012				0,742992	
DEA 2013					0,949609

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 31 mostra os índices de correlação apurados entre eficiência e eficácia no grupo das unidades consideradas eficientes em todos os cinco períodos analisados. Tal grupo é composto por 14 unidades. O índice apurado em 2013 demonstra alta relação entre os dados. Nos anos de 2010, 2011 e 2013 foram apresentados índices que representam moderada

relação (0,59; 0,57; 074). Já no exercício de 2009 foi apresentado um índice de 0,01 negativo, indicando baixíssima ou nenhuma relação.

Ef5 destaca-se pela característica de ser composto por unidades classificadas com o escore de eficiência percentual máximo (100) em todos os períodos.

Não se observa uma regularidade nos índices apresentados dentro dos grupos e nem entre os períodos em análise. Apesar da busca por alguma correlação concreta através de agrupamentos diversos – quartis a partir de agrupamento tendo por base o somatório dos escores de eficiência das DMUs, quartis intencionais agrupando DMUs com níveis de eficiência iguais ou semelhantese agrupamento definido pela quantidade de períodos em que as DMUs mostraram-se eficientes – não se conseguiu chegar a resultados diversos daqueles encontrados a partir da análise dos índices de correlação das 65 DMUs em cada ano analisado (Tabela 15).

Esses resultados confirmam estudos de Lorenzetti *et al.* (2010), os quais chegaram à conclusão de que indicadores de eficiência técnica apurados pela DEA e rentabilidade não apresentavam relação significativa. Na mesma linha estão os estudos de Paulo e Itosu (2012) que comprovaram que não há correlação explícita entre a taxa de *performance* e o desempenho de fundos de investimentos multimercados.

4.3.6 Peers de referência e DMUs virtuais

O relatório *Lambda* extraído do PIM-DEA, *software* usado para processamento da DEA neste estudo, oferece informações acerca da DMU de referência para cada DMU ineficiente dentre as unidades analisadas. A partir da análise desse relatório foram extraídas informações tais como quantas vezes uma DMU eficiente é *benchmarking* ineficientes e a composição de DMUs virtuais. Vale lembrar que toda DMU eficiente, invariavelmente é *benchmark* de si mesma.

Santos e Nova (2005) observam que a DEA faz uso de PPL's para atender ao modelo de múltiplos *inputs* e *outputs*, construindo um único *input* e único *output* virtuais. A combinação desses novos *inputs* e *outputs* gera uma DMU virtual. Em síntese, a DMU virtual é composta a partir de um conjunto de percentuais aplicados às variáveis de duas ou mais DMUs reais. Tal percentual aplicado às variáveis de cada DMU a ela relacionada nos permite saber quais

serão os valores referentes àquela DMU que contribuirão para a composição da DMU virtual. Este procedimento adotado a cada uma das variáveis das DMUs de referência somadas nos possibilita conhecer a DMU virtual que será referência para a DMU ineficiente.

A título de exemplo foram selecionadas aquelas unidades ineficientes que buscaram maior número de DMUs para composição de seu *peer*, em cada exercício, para serem representadas graficamente e analisadas.

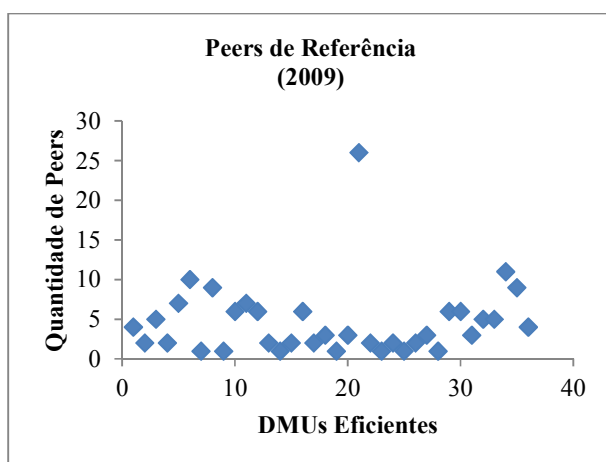


Figura 14 – Parceiros ou *Peers* de Referência (2009)
Fonte: Elaboração própria

A Figura 14 apresenta a quantidade de *peers* de referência de cada uma das 36 DMUs eficientes em 2009. A D41 destacou-se por ter sido buscada como referência por 26 unidades. Importante observar que D41, em 2009, apresentou o 3º maior EVA® dentre todas as unidades (Tabela 4), no entanto este foi o único período em que apresentou geração de valor. Seu EVA® médio, nos cinco períodos analisados, indica uma destruição de valor de R\$ 2.315.146,06.

Vale ressaltar, ainda, que 7 DMUs só foram referência para si mesmas. A D12 buscou referência em uma combinação de 6 unidades eficientes diferentes.

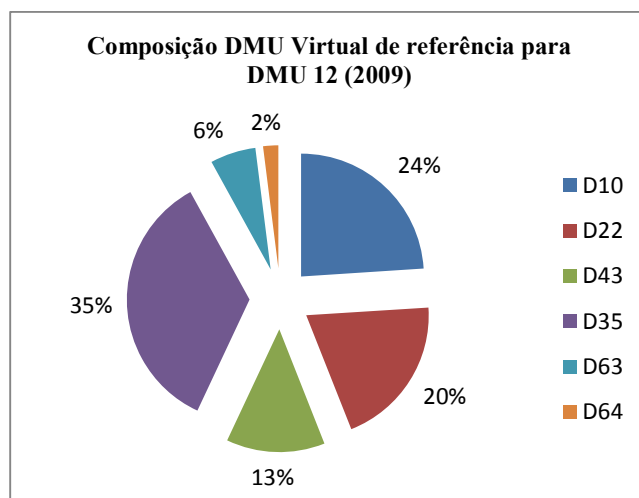


Figura 15 – Composição de DMU Virtual de referência para DMU 12 (2009)

Fonte: Elaboração própria

A Figura 15 apresenta a composição da DMU virtual de referência para a DMU 12 no exercício de 2009. A combinação de *inputs* e *outputs* virtuais criados a partir da aplicação dos percentuais apresentados aos insumos e aos produtos das respectivas DMUs reais – indicados na Figura 15 – gera a DMU virtual de referência.

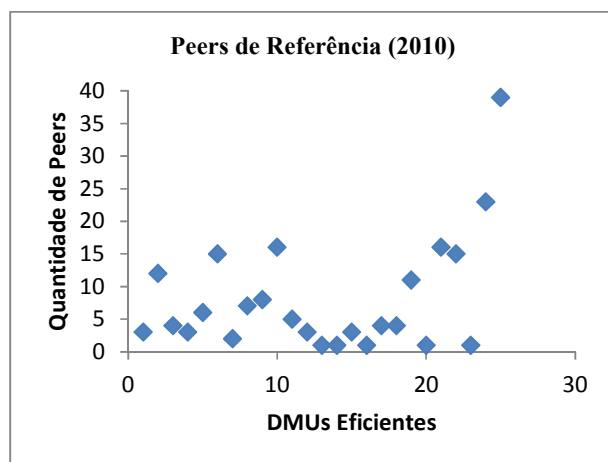


Figura 16 – Parceiros ou *Peers* de Referência (2010)

Fonte: Elaboração própria

A Figura 16 apresenta a quantidade de parceiros para cada DMU considerada pela DEA como eficiente tecnicamente. A DMU 65 apresenta-se isolada, por ter sido buscada como *peer* por 39 DMUs. Esta unidade apresentou o maior EVA® positivo em 2010, no valor de R\$ 12.757.668,21 e seu EVA® médio ao longo dos cinco períodos analisados foi de R\$

1.209.055,23. Esta unidade apresentou destruição de valor em todos os exercícios com exceção de 2010. Vale ressaltar que 5 unidades eficientes não forma *benchmark* para nenhuma DMU ineficiente, podendo ser classificadas como fracamente eficientes. A unidade D58 buscou 6 DMUs reais para compor sua parceira de referência. Houve um total de 25 unidades eficientes em 2010.

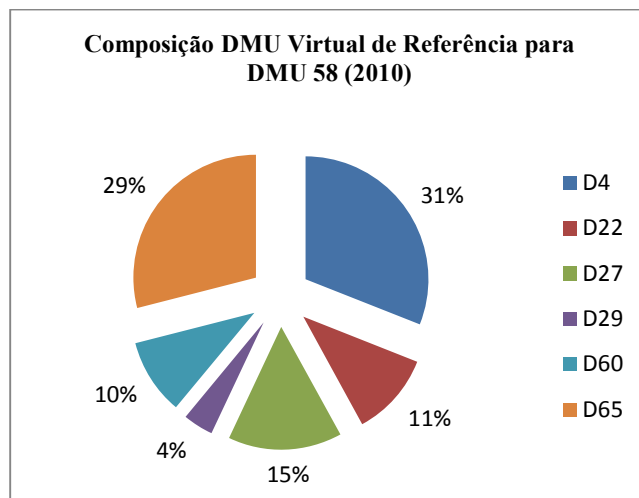


Figura 17 – Composição de DMU Virtual de referência para DMU 58 (2010)
Fonte: Elaboração própria

A Figura 17 apresenta a composição da DMU virtual de referência para a DMU 58 em 2010. Observa-se que a maior contribuição para a composição daquela DMU é a unidade real D4 (31%).

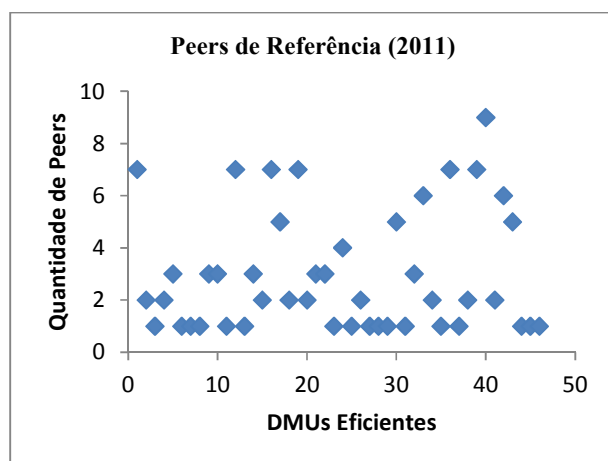


Figura 18 – Parceiros ou *Peers* de Referência (2011)
 Fonte: Elaboração própria

A Figura 18 apresenta as DMUs eficientes e a quantidade de *peers* de referência de cada uma delas em 2011. Nesse período, a D58 diferenciou-se das demais por ser parceira de 9 unidades, apresentando, no referido exercício, o 3º maior EVA® (R\$ 1.378.102,04) dentre todas as unidades analisadas (Tabela 4). Vale ressaltar que D58 só apresentou destruição de valor em 2013, no valor de R\$ 389.719,01. O EVA® médio desta unidade foi de R\$ 757.115,73 positivo, tendo oferecido maior geração de valor no período ora analisado (2011). 16 DMUs eficientes não foram referência para nenhuma unidade ineficiente. Nesse período, 46 DMUs apresentaram-se eficientes tecnicamente.

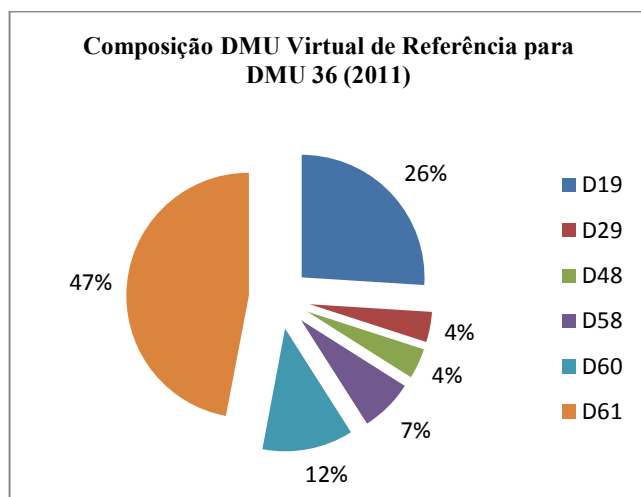


Figura 19 – Composição de DMU Virtual de referência para DMU 36 (2011)
 Fonte: Elaboração própria

A Figura 19 apresenta a composição da DMU virtual de referência para D36 no exercício de 2011. Observa-se que D36 buscou seis unidades eficientes como *peers*. Verifica-se, também, a preponderância de D61 e D19 na composição daquela DMU virtual.

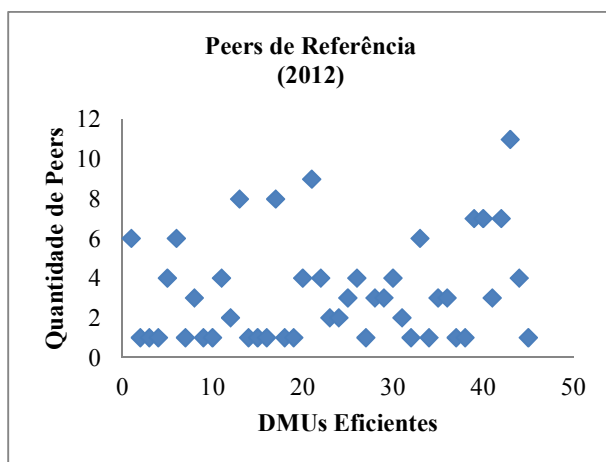


Figura 20 – Parceiros ou *Peers* de Referência (2012)
Fonte: Elaboração própria

A Figura 20 traz informações acerca da quantidade de parceiros que cada DMU eficiente possui em 2012. Dessas DMUs, 17 unidades eficientes não foram referência para nenhuma unidade ineficiente. A quantidade de DMUs eficientes no período foram 45. Nota-se que a DMU D61 foi referência para 11 unidades. O EVA® gerado por esta unidade em 2012 foi de R\$ 243.050,78. Este valor é o menor EVA® positivo apresentado neste exercício, tendo sido ainda o único período com geração de valor desta unidade. A sua média de EVA® foi negativa em R\$ 433.219,16.

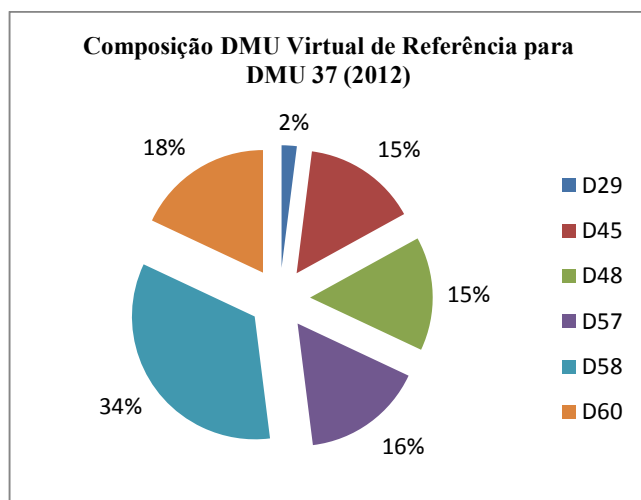


Figura 21 – Composição de DMU Virtual de referência para DMU 37 (2012)
Fonte: Elaboração própria

A Figura 21 representa a composição da DMU virtual de referência para D37 em 2012. Foram necessárias seis unidades eficientes para compor a DMU virtual. Verifica-se a maior participação de D58 em tal composição.

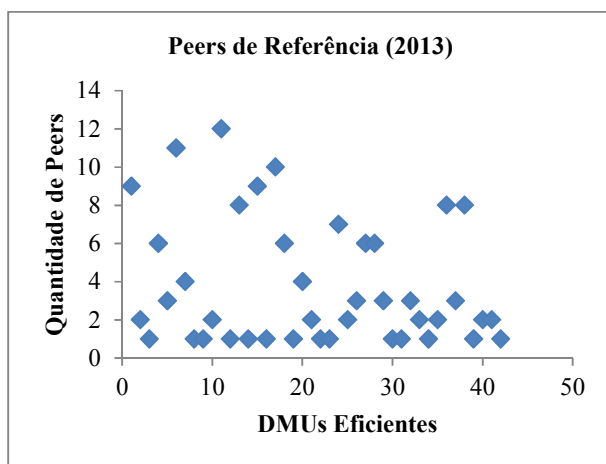


Figura 22 – Parceiro ou *Peers* de Referência (2013)

Fonte: Elaboração própria

A Figura 22 apresenta a quantidade de parceiros ou *peers* de referência de cada DMU considerada eficiente em 2013. Nesse exercício de 2013, houve 42 unidades eficientes. Dentre elas, 5 DMUs eficientes não foram referência para nenhuma unidade ineficiente. Dentre as unidade eficientes se destacou D20 por ter sido referência para 12 unidades. Tal unidade ocupa a 2ª posição na classificação crescente de eficácia do período, com EVA® de R\$ 1.768.492,19. O EVA® médio dessa unidade nos cinco períodos analisados foi de R\$ 486.050,86 positivo. D20 apresentou destruição de valor nos períodos de 2009 e 2011.

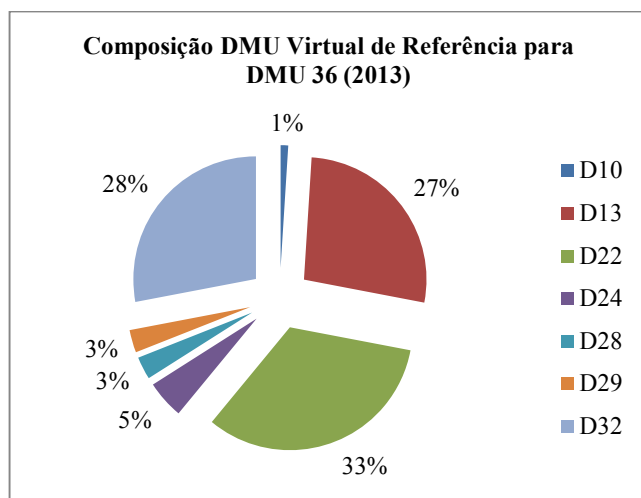


Figura 23 – Composição de DMU Virtual de referência para DMU 36 (2013)
 Fonte: Elaboração própria

A Figura 23 demonstra a composição da DMU virtual de referência para D36. Foram necessárias 7 unidades para compor aquela DMU, sendo que D22 participou com o maior percentual na sua composição (33%).

Interessante observar que nem sempre a DMU que apresenta maior EVA® é aquela classificada como eficiente tecnicamente e nem mesmo é buscada por um número maior de DMUs ineficientes, conforme observado nas análises individuais das unidades.

Vale ressaltar que as unidades que apresentaram escores abaixo de 1 (ou 100%) buscaram, sem exceção, uma DMU virtual. Ou seja, uma combinação entre DMUs reais eficientes para usarem como referência.

Das 14 credis consideradas eficientes em todos os exercícios analisados, 9 delas serviram de referência somente para si próprias em pelo menos um período (D13, D22, D30, D32, D38, D41, D52, D61 e D64).

A DMU que serviu de referência para o maior número de unidades foi a D65 em 2010 – 39 DMUs, sendo este o único exercício em que apresentou geração de valor. No entanto, esta mesma DMU foi considerada ineficiente em 2009 e 2011, serviu de referência apenas para si mesma em 2012. Tal fato, usado como exemplo do grupo analisado, demonstra uma oscilação significativa na eficiência técnica relativa da credi ao longo dos cinco períodos analisados. Essa oscilação pode sinalizar baixa sustentabilidade operacional confirmando estudos de Ferreira *et al.* (2007) e de Bressanet *al.* (2013), em que detectaram a necessidade de conjugação de esforços de forma a melhorar seus resultados buscando uma melhor exploração de seus recursos. A baixa sustentabilidade da eficiência das credis pode ser advinda, neste caso específico, do pouco controle do montante dos indicadores componentes da Árvore de Valor Econômico.

4.3.7 Discussão dos Resultados e Teste das Premissas

Como proposto, foram analisadas, através da DEA, 65 CCLAs filiadas ao Sicoob Central Crediminas nos exercícios de 2009 a 2013, inclusive. Em cada um dos cinco exercícios

financeiros analisados observou-se um razoável número de unidades eficientes. Foram 36, 25, 46, 45 e 42 credis com escore 1 ou 100%, respectivamente, nos anos de 2009, 2010, 2011, 2012 e 2013. Cada um desses conjuntos de unidades formou a fronteira de eficiência técnica de cada período analisado.

Diante dos relatórios apresentados pelo software utilizado para processar a DEA (PIM-DEA), pode-se deduzir que este sistema estima folga zero para as DMUs consideradas eficientes. Podemos, então, afirmar que a fronteira de eficiência revelada é igual à fronteira de eficiência ideal. Ainda em análise dos relatórios do sistema utilizado verificou-se que o mesmo estabelece metas híbridas, apesar da orientação. De acordo com Joro (1998), nas metas híbridas são trabalhados insumos e produtos para a obtenção de uma DMU virtual de referência.

Ao se analisar a premissa de que DEA pode ser utilizada em cooperativas de crédito como metodologia complementar à análise de desempenho econômico-financeiro tradicional, observou-se que isso foi confirmado porque a DEA sempre fornece as DMUs eficientes do conjunto e, mesmo que não seja possível a hierarquização das DMUs eficientes, é possível verificar quais unidades são realmente ineficientes além de se apresentar um caminho para que estas alcancem a eficiência.

Ao se analisar a premissa de que as cooperativas de crédito de Minas Gerais possuem diferentes graus de eficiência técnica relativa, apurada pela DEA por meio das variáveis formadoras de seu valor econômico adicionado, foi possível perceber o modelo de análise proposto (VRS) permite o processamento de unidades em diferentes níveis de escala já que o mesmo é invariante à escala.

Ao se analisar a premissa de que há relações entre a eficácia das credis, medida pelo EVA® apresentado, e a eficiência técnica relativa calculada pela DEA, constatou-se que essa relação não é verdadeira. Os resultados apresentaram unidades que apesar de apresentarem ineficácia foram classificadas eficientes pela DEA. Esse fato pode ocorrer devido à abordagem usada pela DEA em seu processamento. A eficiência ou não das unidades é apresentada a partir da otimização da (s) variável (is) em que cada unidade se destaca através da atribuição de pesos. Neste caso pesos diferenciados são atribuídos a uma mesma variável dependendo de seu 'grau de importância' dentro do conjunto de variáveis de cada unidade.

Os resultados da pesquisa apresentam DMUs ineficientes buscando invariavelmente somente uma DMU virtual, composta por duas ou mais DMUs reais eficientes. Com base no relatório *Lambda*, também gerado pelo PIM-DEA, observa-se que as unidades ineficientes, em nenhum momento buscaram como referência uma DMU real. A busca de apenas um *peer* pode ser considerada uma limitação aos modelos clássicos da DEA. Este resultado corrobora os estudos de Mello *et al.* (2003) quando afirmam que a possibilidade da unidade ineficiente ter apenas uma DMU alvo pode não vir ao encontro dos objetivos gerenciais e estratégicos da organização.

Apresentou-se, durante a elaboração do trabalho, o interesse de se fazer uma avaliação cruzada dos escores de eficiência técnica apresentados pelas DMUs em cada período. Tal análise, no entanto, fugia ao escopo da presente pesquisa. Ainda assim, procedeu-se à análise de correlação com o intuito de suprir, ainda que minimamente, a avaliação cruzada.

Após a apuração dos escores de eficiência técnica das credis a cada ano, pela DEA, o valor econômico criado ou destruído por cada unidade foi analisado em relação ao seu escore, ano a ano. Procedeu-se, então, a uma análise descritiva dos escores de eficiência em cada um dos cinco períodos em estudo, no intuito de entendimento do comportamento da eficiência das credis. Na sequência, com o objetivo de refinamento da pesquisa, foram realizadas análises de correlação, tendo como base diversos agrupamentos na busca por possíveis correlações entre a eficiência apurada pela DEA (em %) e a eficácia na geração de valor (em R\$) pelas credis em cada exercício analisado. Complementarmente foram apresentadas graficamente as DMUs eficientes em cada período e seus parceiros de eficiência com o objetivo de melhor percepção da variabilidade do número de parceiros apresentada por cada unidade eficiente.

Os resultados indicam que a metodologia aplicada foi suficientemente sensível para captar a complexidade inerente ao problema analisado conforme preconizado por Ceretta e Niederauer (2001); Kassai e Onusic (2004); Macedo e Cavalcante (2009); Pereira *et al.* (2009); Saurinet *et al.* (2010) e Ferreira *et al.* (2013). Esses autores, dentre outros, aplicaram em seus estudos, análises descritivas, técnicas variadas de agrupamentos, análise de correlação e outras técnicas com o intuito de complementar e/ou viabilizar a análise dos escores de eficiência apurados pela DEA.

A Árvore de Criação de Valor Econômico construída foi elaborada a partir de criterioso estudo do COSIF (1987) e da dinâmica das transações realizadas pelas unidades analisadas (Lei 5.764/71). As variáveis selecionadas constantes na Árvore de Criação de Valor demonstram claramente a composição do EVA®. O modelo DEA orientado a insumos é indicado pelos autores quando da análise de segmentos regulamentados, como é o caso das cooperativas de crédito. A análise dos escores de eficiência e da eficácia apresentada pelas credis, a partir do EVA®, vai ao encontro de metodologias já desenvolvidas e validadas – análise estatística descritiva e de correlação.

Os resultados corroboram o estudo de Bressanet *al.* (2013), quando indicam uma instabilidade das Credis no que se refere à criação de valor econômico. Contradizendo parcialmente os resultados do estudo desses autores, os quais apuraram eficiência em menos de 10% das credis analisadas, o presente trabalho apresenta quantidade significativa de DMUs eficientes a cada período. Tal fato, que poderia demonstrar uma eficiência média considerável do grupo, é bastante atenuado quando se verifica a variabilidade das unidades consideradas eficientes. Essa variabilidade não se configura apenas dentre as unidades consideradas eficientes a cada período. É possível notar que, mesmo dentre os períodos em estudados, são observadas unidades eficientes que são classificadas como *benchmarks* para um número extremamente variável de DMUs ineficientes a cada ano, ocorrendo período em que a DMU eficiente não ser *benchmark* para nenhuma unidade ineficiente.

Corroborando o estudo de Francisco (2014), os resultados demonstram a necessidade do corpo diretivo das credis se qualificarem tecnicamente com a finalidade de aplicarem melhores práticas de gestão, de forma a apresentarem criação de valor econômico mais sustentável.

Em linha com trabalhos de Pereira *et al.* (2009) e Saurinet *al.* (2010), a premissa de que unidades eficientes são aquelas que apresentam maior EVA® não se confirmou. Pela análise da

Tabela 4 verifica-se que a DEA classificou DMUs como eficientes com EVA®s cujos montantes são bastante variáveis. Unidades que apresentaram EVA® relativamente alto, ainda assim não obtiveram escores que as colocassem sobre a fronteira de eficiência. Tal fato pode ser explicado pelas características das variáveis selecionadas e da orientação do modelo utilizado (DEA-VRS-I). As folgas invariavelmente apresentadas pelas unidades ineficientes apresentam pontos a serem corrigidos de forma a se alcançar a eficiência em períodos futuros. Com aprimoramento tecnológico, essas unidades poderiam otimizar insumos e produtos, apresentando, assim, maior eficiência. Nesse sentido, por si só, a DEA já apresenta, senão uma solução, um direcionamento a ser seguido, levando em consideração a tecnologia disponível e a estratégia da unidade ineficiente.

A baixa correlação entre os escores de eficiência e a geração de valor das credis pode estar relacionada também à forma de cálculo dos escores de eficiência do modelo selecionado. No modelo DEA-VRS, são atribuídos pesos diferenciados às variáveis; as variáveis mais relevantes para determinada DMU recebem pesos maiores com o objetivo de torná-la o melhor possível. Após a execução desse procedimento para todas as DMUs do grupo é feita a classificação atribuindo escore 1 ou 100% para as unidades de destaque. A orientação a *Inputs* deve-se ao fato de o estudo abordar um setor regulamentado no qual a flexibilidade relacionada aos valores dos produtos é limitada.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os sistemas de avaliação de desempenho vêm se tornando cada vez mais relevantes com a crescente competitividade dos mercados, sendo fundamentais para a análise estratégica das empresas, desde que traduzidos em informações para a tomada de decisão gerencial. Nesse sentido, as informações advindas da contabilidade vêm ganhando destaque, crescendo em termos de interesse e importância ao longo do tempo, como indicadores razoáveis do desempenho econômico-financeiro organizacional. Faz-se relevante, porém, que novas ferramentas sejam desenvolvidas e/ou aprimoradas, visando a proporcionar um melhor retrato da situação econômica, financeira e patrimonial das entidades. Isso porque várias métricas podem ser adotadas para mensurar o desempenho organizacional. Não obstante, sob o prisma estratégico, nota-se a necessidade do crescimento e desenvolvimento das empresas com sustentabilidade financeira.

O EVA® vem sendo apresentado como uma alternativa para suprir tal demanda gerencial, visto que a criação de valor é hoje uma das principais preocupações dos gestores, sendo o principal objetivo da estratégia financeira das empresas. A apresentação da criação de valor em uma Árvore de Criação de Valor Econômico é uma das formas de perceber como os diferentes elementos colaboraram para o alcance de tal objetivo, tornando mais evidente quais são os indicadores componentes da mesma e o impacto causado pelo custo de capital no NOPAT.

Integrantes de um sistema financeiro cada vez mais enxuto, tendo em vista a progressiva redução do número de instituições financeiras, as Cooperativas necessitam de ferramentas diferenciadas que as subsidiem na avaliação de desempenho comparativo em relação a outras entidades similares, com o objetivo de suportar as decisões gerenciais das mesmas.

Os métodos de avaliação de desempenho têm-se multiplicado, principalmente pela necessidade, por parte das organizações, de obterem informações em tempo hábil, que sejam capazes de auxiliar os gestores no processo decisório em um mercado cada vez mais agressivo. Diante disso, a DEA, por ser uma metodologia aplicada para definição de eficiência técnica relativa, possibilita o estabelecimento de *benchmarks*, dando condições às organizações de monitorar, comparar e corrigir suas estratégias. Observa-se, no entanto, que o

mercado tem buscado modelos integrados de avaliação de desempenho, já que as organizações são multifacetadas, com o objetivo de atender a seus mais diversos usuários.

Um problema que surge é como avaliar o desempenho econômico-financeiro de Cooperativas de Crédito sob a perspectiva do EVA® através de indicadores oriundos da Árvore de Criação de Valor. Nesse ensejo, a pesquisa descrita nesta Dissertação teve como objetivo analisar comparativamente o desempenho econômico-financeiro de Cooperativas de Crédito de Minas Gerais, em termos de valor econômico adicionado, através da Análise Envoltória de Dados. A DEA-VRS é uma ferramenta de análise de eficiência técnica relativa que possibilita englobar aspectos monetários e não monetários apresentando um único indicador para cada unidade do grupo em estudo, sendo invariável à escala. Um aspecto importante apontado na literatura está na seleção das variáveis a serem processadas através desta metodologia que faz uso de Problemas de Programação Linear.

As credis analisadas neste trabalho são as 65 CCLAs associadas ao Sicoob Central Crediminas em funcionamento, necessariamente de 30 de junho de 2009 a 31 de dezembro de 2013. Cooperativas que se associaram ou se desligaram dessa central dentro do referido intervalo temporal foram excluídas do conjunto, tendo em vista que a DEA faz a avaliação relativa de eficiência.

As variáveis selecionadas para o processamento da DEA foram extraídas da Árvore de Criação de Valor Econômico construída neste trabalho especificamente para as cooperativas de crédito. Foram extraídos indicadores que possibilitam o cálculo do EVA® gerado por cada credi, tendo sido selecionados como: i) *inputs* – Despesas de Intermediação Financeira em R\$; Despesas Operacionais em R\$; Custo do Capital de Terceiros em R\$; Ativo Fixo em R\$ e Capital de Giro em R\$ e; *outputs* – Receitas de Intermediação Financeira em R\$ e Receitas Operacionais em R\$. Dentre as opções existentes na literatura, foi selecionado o modelo DEA-VRS com orientação a Insumos em consonância com Saurinet *al.* (2010), os quais afirmam que é ideal a orientação a insumos para setores regulamentados, já que estes têm pouca flexibilidade da precificação de seus produtos e/ou serviços. O instrumento usado para processamento dos dados foi o PIM-DEA, versão 3.1. Em análise de relatórios fornecidos pelo sistema, verificou-se que as DMUs classificadas como eficientes apresentaram folga zero.

Com o objetivo de entender melhor os escores de eficiência, foi feita uma análise estatística descritiva, que evidenciou a assimetria negativa apresentada em todos os períodos em estudo, sendo que a moda foi 1 (100%) para todos exercícios. Os resultados apontaram muita disparidade entre as unidades eficientes. Todos os períodos apresentaram um número considerável de unidades eficientes. Mas essa eficiência só foi mantida ao longo dos cinco períodos analisados por 142 unidades. E mesmo dentre essas 14 unidades houve uma variabilidade considerável no número de parceiros que as buscaram como referência. A análise descritiva apresentou, ainda, o ano de 2011 como o período em que foram apurados escores de eficiência mais consistentes. Na sequência, demonstraram eficiência decrescente apurada pela DEA, os exercícios de 2012, 2013, 2009 e 2010, nessa ordem.

Com relação aos dados processados pela DEA, foi feita também uma análise descritiva dos mesmos com o intuito de se alcançar maior entendimento do comportamento dos *inputs* e *outputs* a cada período analisado. Os índices apresentados indicaram alta variação entre os valores mínimos e máximos a cada período analisado.

Com o interesse de buscar aspectos relacionais entre os dados, foi feita a análise de correlação entre o EVA® calculado e o escore de eficiência apurado das 65 credis dentro de cada exercício social. O exercício de 2009 apresentou alta correlação entre eficácia e eficiência em Ef5, Ef4, Ef3 e Ef0. Índices indicadores de alta correlação também foram apresentados em 2011 (Ef0); 2012 (Ef5) e 2013 (Ef5, Ef4, Ef3 e Ef0). Indicadores de moderada e baixa correlações foram apresentados de forma alternada ao ponto de se confirmar a variabilidade dos resultados.

Foram feitas, ainda, mais três análises de correlação, com o intuito de consolidar ou refutar os resultados anteriores: i) GE – as unidades foram agrupadas em quartis estatísticos extraídos de um *rol* crescente formado pelo somatório dos escores de eficiência de cada credi ao longo dos cinco períodos analisados; ii) GI – as unidades foram agrupadas em quartis formados intencionalmente a partir do número de períodos em que a credi mostrou-se eficiente. Levou-se em consideração, nesse caso, que os integrantes de cada quartil deveriam apresentar eficiência em número de períodos similares, senão iguais, e que cada quartil deveria ter aproximadamente o mesmo número de unidades; iii) Ef – as unidades foram agrupadas

exatamente pela quantidade de períodos em que apresentaram eficiência. Nesse caso, foram obtidos seis grupos – 5 períodos eficientes até 0 período eficiente.

O agrupamento GE apresentou índices variáveis em cada quartil ao longo dos anos em estudo. Não se observou nenhum padrão nos resultados apurados a partir deste agrupamento. O resultado da correlação do agrupamento GI apresentou índices com pequenas alterações no padrão de correlação observado. Relação moderada em 2012 e 2013 no 1º quartil; em 2009, 2012 e 2013, no 2º quartil; 2009 e 2013 no 3º quartil; e 2010 e 2011 no 4º quartil; e alta correlação em 2011 no 1º quartil; e em 2010 e 2011 no 4º quartil. No agrupamento Ef não se observa uma regularidade dentro dos grupos e nem entre os períodos em análise.

Apesar da busca por alguma relação entre eficiência e eficácia não se chegou a resultados consistentes o suficiente para que se afirme haver relação razoável entre o escore de eficiência e a eficácia das credis medidas por seu EVA®. Uma justificativa para esse comportamento é a forma de cálculo da DEA, que faz uso de PPLs para atender ao modelo VRS, buscando um único *input* e um único *output* virtuais para cada unidade, a partir da aplicação de pesos diferenciados para as variáveis. O objetivo do PPL é atribuir maior peso para as variáveis em que cada credi se destaca. Dessa forma é criada a DMU virtual, a partir de DMUs reais eficientes que são referência para a DMU real ineficiente.

O cálculo do EVA® das credis a cada ano e o escore de eficiência apurado pela DEA demonstram a variabilidade dos resultados e a existência de valores extremos. Portanto, o terceiro pressuposto da pesquisa, de que cooperativas eficientes são aquelas que apresentam maior EVA®, não se confirmou. Até mesmo pelo fato de DMUs com EVA® negativo terem sido classificadas como eficientes pela DEA. Esse fato pode ser explicado pela forma de cálculo da DEA-VRS, na qual a mesma cria um PPL para cada unidade, e este atribui pesos diferenciados às variáveis com o objetivo de dar maior ênfase àquelas variáveis em que cada DMU se destaca.

É importante destacar que os escores apurados pela DEA, não podem ser analisados por si só. A literatura comprova que o uso da DEA, aliado a outros métodos de avaliação, apresentam subsídios concretos para o estabelecimento de estratégias organizacionais. Nesse sentido, o segundo pressuposto da pesquisa se confirmou, já que a DEA pode ser considerada um

instrumento complementar confiável para avaliação das credis associadas ao Sicoob Central Crediminas.

Pelo fato de a DEA apresentar DMU de referência para as unidades ineficientes e indicar caminhos para se chegar a essa eficiência, pode-se afirmar que a DEA é um instrumento necessário à avaliação de desempenho relativo das organizações. Sendo assim, tem-se a confirmação do primeiro pressuposto. Apesar de a DEA indicar uma DMU virtual, e ser necessário levar em consideração a estratégia definida pela organização e sua tecnologia, tal ferramenta oferece, no mínimo, uma direção, a partir da qual os gestores podem trabalhar. Da mesma forma, o fato de a DEA apresentar DMUs fracamente eficientes (não serem referência para nenhuma unidade ineficiente) não torna esta metodologia instável, já que a mesma apresenta as DMUs que são inegavelmente ineficientes para seus padrões.

As variáveis selecionadas a partir da construção da Árvore de Criação de Valor Econômico específica para as cooperativas de crédito apresentaram uma inovação quando demonstram a criação de valor de forma mais clara. O uso das variáveis componentes da Árvore de Criação de Valor Econômico para processamento da DEA apresentou-se como uma metodologia diferenciada para a avaliação de desempenho relativo das credis.

A seleção somente de variáveis quantitativas para a construção do modelo impacta os escores apurados. Como as cooperativas podem ser pensadas como “organismos vivos, complexos, com características multifacetadas e representadas por grandezas distintas”, o uso de informações qualitativas tornaria o estudo mais rico. O fato, por exemplo, de não se ter informações dos valores médios de exigibilidades, trouxe a necessidade de se usar o saldo final de cada exercício, o que pode ter trazido menor assertividade nos resultados. Qualquer evento diferenciado que ocorra em uma unidade, por exemplo, a liquidação de um montante considerável de obrigações no final do exercício; ou a concessão de crédito em valores acima dos usuais no final do período, causaria um impacto no escore de todas as unidades caso se usasse os valores médios do exercício, ao invés de valores finais. Todavia, faz-se relevante ressaltar que o conhecimento dessas potenciais limitações estimulou que a pesquisadora buscasse eliminar as possíveis distorções através da adoção de critérios uniformes para coleta dos dados em todas as unidades.

Outras questões consideradas como características da metodologia da pesquisa(DEA) são os fatos de que (i) a DEA faz uma análise relativa de eficiência. Portanto, qualquer unidade que fosse incluída ou excluída do grupo alteraria os resultados; (ii) a DEA não possibilita, por si só, a ordenação das variáveis eficientes, apenas as classifica como tais; (iii) a DEA tem um número mínimo de unidades formadoras do grupo em análise, que deve ser, no mínimo, três vezes a soma do número de insumos e produtos. Essas questões foram avaliadas e devidamente dimensionadas no desenvolvimento da pesquisa, na qual se buscou respeitar essas características seguindo uma cadeia de evidências, e confrontar os resultados entre si e com as teorias de base, buscando dar maior robustez e confiabilidade aos resultados.

Reconhecendo e explorando essas lacunas de pesquisa, estudos posteriores podem ser desenvolvidos, ainda em cooperativas de crédito: (i) fazendo uso de diferentes modelos DEA; (ii) podem ainda ser desenvolvidos trabalhos, fazendo uso de informações qualitativas (abordando benefícios trazidos à sociedade) e quantitativas tendo em vista o caráter socioeconômico das credis; (iii) estudos analisando a eficiência cruzada das unidades; ou ainda (iv) envolvendo outros métodos de análise além da DEA, como índice de *Malmquist* ou o modelo *Tobit*. Alternativamente, seria possível pensar em outros estudos abarcando todos os segmentos do Sicoob Central Crediminas, buscando trabalhar com variáveis que anulem, ou minimizem, o fato de apresentarem certas atividades heterogêneas.

Em síntese, os resultados da pesquisa ora descrita apresentam a DEA como uma ferramenta complementar à análise de desempenho econômico-financeiro tradicional, ressaltando a já conhecida importância do EVA® como medida de geração de valor, sendo, nesse caso, ampliada sua aplicação como métrica de avaliação de desempenho das CCLAs. O fato de aspectos relacionais entre eficácia e eficiência técnica não terem se apresentado suficientemente consistentes não invalida a pesquisa, mas, pelo contrário, ressalta sua contribuição e a inovação por ela proporcionada, já que, conforme observado na literatura, a DEA sempre sugere um caminho a ser seguido: seja de forma integral, se se estiver alinhado com as estratégias e tecnologia da organização; ou de forma parcial, quando é conveniente estabelecer estratégias paralelas ao sugerido pelos *peers* de referência.

REFERENCIAS

Abel, L. (2000). *Avaliação Cruzada da Produtividade dos Departamentos Acadêmicos da UFSC utilizando DEA (Data Envelopment Analysis)*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, Brasil.

Almeida, L. C.; Silva, J. F. e Almeida Junior, J. F. (1998). *Alianças Estratégicas e a Indústria Financeira Brasileira: impactos das estratégias colaborativas e competitivas no desempenho dos bancos comerciais e de investimento*. Recuperado em 20 de dezembro de 2014, de www.anpad.org.br/enanpad/1998/dwn/enanpad1998-orgest-08.pdf.

Amaral, I. C. (2012). *Fusões e Incorporações e o Desempenho das Cooperativas de Crédito Brasileiras*. (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, Brasil.

Anderson, D. R.; Sweeney, D. J. & Williams, T. A. (2007). *Estatística aplicada à Administração e Economia*. (2a ed.). São Paulo: Cengage Learning.

Araújo, A. P. de e Assaf Neto, A. (2003). A contabilidade tradicional e a contabilidade baseada em valor. *Revista Contabilidade & Finanças*, Volume 14, n. 33, pp. 16-32.

Banco Central do Brasil (2002). *O que são bancos*. Recuperado em 15 de março de 2014, de <http://www.bcb.gov.br/Pre/educacao/cadernos/bancos.pdf>.

Banker, Rajiv D. (1984). Estimating most productive scale size using data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*. Volume 17, n. 1. pp. 35-44.

Banker, R.D., Charnes, A. e Cooper, W.W. (1984). Some models for the estimation of technical and scale inefficiencies in Data Envelopment Analysis. *Management Science*, Volume 30, pp. 1078–1092.

Bressan, V. G. F., Lopes, A. L. M., e Menezes, M. R. (2013). Análise de eficiência das cooperativas de crédito brasileiras utilizando informações contábeis. Congresso Integrado de Contabilidade, Juiz de Fora, MG, 1.

Brito, L. A. L. e Vasconcelos, F. C. (2005). A Influência do país de origem no desempenho das empresas. *Revista de Administração Contemporânea*, Volume 9, n. 4, 97-118.

Bruni, A. L. (2007). *Estatística aplicada à gestão empresarial*. São Paulo: Atlas.

Ceretta, P. S. (1999). Investigação empírica da eficiência no setor de alimentos. *Revista Gestão & Produção, São Carlos*, Volume 6, n. 3, 162-169.

Ceretta, P. S., e Niederauer, C. A. P. (2001). Rentabilidade e eficiência no setor bancário brasileiro. *Revista de Administração Contemporânea*, Volume. 5, n.3, 7-26.

Circular n. 1.273 de 29 de dezembro de 1987 (1987). Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro Nacional – COSIF. Banco Central do Brasil. Recuperado em 01 em

outubro de 2014 de
http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/circ/1987/pdf/circ_1273_v1_O.pdf.

Collis, J., e Hussey, R. (2005). *Pesquisa em Administração*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman.

Constituição da República Federativa do Brasil de 1988(2014). Recuperado em 06 de outubro de 2014, de
http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/ConstituicaoCompilado.htm

Cook, W. D., e Zhu, J. (2008). *Data Envelopment Analysis: Modeling operational processes and measuring productivity*. York University, Canada. Wade D. Cook.

Cooper, W. W.; Seiford, L. M., e Zhu, J.(2004)Handbook on data envelopment analysis. *International Series in Operations Research & Management Science*.2. Ed.

Copeland, T.; Koller, T. e Murrin, J. (2002). *Valuation: Calculando e gerenciando o valor das empresas*. 3. Ed. Pearson Makron Books.

Costa Neto, Y, C. (2004). *Bancos Oficiais No Brasil: origem e aspectos do seu desenvolvimento*. Brasília: Banco Central do Brasil. Recuperado em 10 de março de 2014, de
https://www.bcb.gov.br/htms/public/BancosEstaduais/livros_bancos_oficiais.pdf

Dilásio, R. E. (2006). *EVA® e o modelo Fleuriet: uma possibilidade para análise de criação de valor*. (Dissertação de Mestrado). FEAD/MINAS, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Dilásio, R. E; Sousa Neto, J. A. e Oliveira, V. I. (2007). EVA® e o modelo Fleuriet: o uso de instrumentos de otimização em árvores de criação de valor. *Revista de Ciências Administrativas*. Volume 13, n. 1.

Faria, J. A; Paula, L. F.; Marinho, A. (2006, nov.) *Fusões e Aquisições Bancárias no Brasil: uma avaliação da eficiência técnica e de escala*. Rio de Janeiro. IPEA.

Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*. Series A (General), 253-290.

Fernandes, E. e Capobianco, H. M. P. (2000). Eficiência e estratégia financeira de empresas de aviação: uma comparação internacional. *Análise Envoltória de Dados e perspectivas de integração no ambiente de Apoio à Decisão*, pp. 85-102.

Ferreira, C. M. C. e Gomes, A. P. (2009). *Introdução à Análise Envoltória de Dados: Teoria, Modelos e Aplicações*. Viçosa, MG: Ed. UFV.

Ferreira, M. A. M., Gonçalves, R.M.L., e Braga, M. J. (2007, jul.-set.) Investigação do desempenho das cooperativas de crédito de Minas Gerais por meio da análise envoltória de dados (DEA). *Economia Aplicada*. São Paulo, Volume 11, n. 3, pp. 425-445.

Ferreira, P. H. M. R., e Nakashima C. (2014). *Estudo Técnico n. 14/2014. Estudo exploratório da ferramenta da Análise Envoltória de Dados (DEA) na Avaliação Custo-Efetividade dos Serviços dos Centros de Referência de Assistência Social (CRAS)*. (Dissertação de Mestrado).

Recuperado em 20 de dezembro de 2014, de <http://acervodigital.mds.gov.br/xmlui/handle/123456789/369>.

Finegan, P. T. (1999, November). Demystifying EVA® and EVA® implementation. *Icelandic Management Association Conference on EVA®*. Apresentação, PowerPoint. Recuperado em 01 de fevereiro de 2014, de https://www.google.com.br/search?q=Demystifying+EVA%C2%AE+and+EVA%C2%AE+implementation.+Icelandic+Management+Association+Conferenceon+EVA%C2%AE.&oq=Demystifying+EVA%C2%AE+and+EVA%C2%AE+implementation.+Icelandic+Management+Association+Conferenceon+EVA%C2%AE.&aqs=chrome..69i57.891j0j4&sourceid=chrome&es_sm=93&ie=UTF-8#

Francisco, J.R.S. (2014). *Índice de Governança Corporativa: criação de valor e desempenho nas cooperativas de crédito*. (Tese de doutorado). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil.

Fitzsimmons, J. A. e Fitzsimmons, M. J. (2000). *Administração de Serviços: operações, estratégias e tecnologia da informação*. 2. Ed. Porto Alegre: Bookman. Gonçalves, R. R. M. (2012). *Data Envelopment Analysis (DEA): aplicações na análise de eficiência da gestão de portfólio de projetos de desenvolvimento de produtos*. (Dissertação de Mestrado). Fundação Pedro Leopoldo, Pedro Leopoldo, Brasil.

Hendriksen, E.S. e Van Breda, M.F. (1999). *Teoria da Contabilidade*. São Paulo, Atlas.

Iudícibus, S. (2008). *Análise de balanços*. (9a Edição). São Paulo: Atlas.

Joro, T. (1998, August) Models for identifying target units in data envelopment analysis: comparison and extension.

Jordão, R. V. D. (2013, set.). Estratégia Financeira e Controle Gerencial. Fundação Pedro Leopoldo. Mestrado Profissional em Administração. Notas de Sala de Aula.

Jordão, R. V. D. e Casas Novas, J. L. (2013). A Study on the Use of the Balanced Scorecard for Strategy Implementation in a Large Brazilian. Mi ed.EconomyCompany. *Journal of technology management & innovation*, Volume 8, n. 3, pp. 98-107.

Jordão, R. V. D., Souza, A. A., eAvelar, E. A. (2014). Organizational culture and post-acquisition changes in management control systems: An analysis of a successful Brazilian case. *Journal of Business Research*, Volume 67, n. 4, pp. 542-549.

Kassai, S. (2002). *Utilização da Análise Envoltória de Dados (DEA) na Análise de Demonstrações Contábeis*. (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo, SP, Brasil.

Kassai, S., e Onusic, L. M. (2004). Modelos de Previsão de Insolvência utilizando a Análise por Envoltório de Dados: aplicação a empresas brasileira. *Congresso USP de Controladoria e Contabilidade*, Volume 4.

Krauter, E., e Sousa, A. F. (2007). Medidas de avaliação de desempenho financeiro e criação de valor para o acionista: um estudo de caso. *SEMEAD-Seminários em Administração*, 10.

Kruger, S. D. (2012). *Análise da relação entre o EVA e o MVA e outros indicadores de desempenho das empresas da BM&FBovespa no período de 2000 a 2010* (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil.

Lei n. 5.764 de 16 de dezembro de 1971 (2014). Brasília. Define a Política Nacional de Cooperativismo, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas, e dá outras providências. Recuperado em 01 de outubro de 2014, de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/15764.htm.

Lei n. 4.595 de 31 de dezembro de 1964 (2015). Dispõe sobre a política e as instituições monetárias, bancárias e creditícias, cria o Conselho Monetário Nacional e dá outras providências. Recuperado em 08 de março de 2015, de <http://www.bcb.gov.br/pre/leisedecretos/Port/lei4595.pdf>.

Lins, M. P. E, e Meza, L. A. *Análise Envoltória de Dados e Perspectivas de Integração no Ambiente do Apoio à Decisão*. Rio de Janeiro: Coppe/UFRJ, 2000.

Lopes, A. L. M. (1998). *Um modelo de Análise Envoltória de Dados e conjuntos difusos para avaliação cruzada da produtividade e qualidade de departamentos acadêmicos-uma aplicação na UFSC* (Dissertação de Mestrado), Universidade Federal de Santa Catarina, SC, Brasil.

Lopes, A. L. M., Arruda, S. R., e Lorenzetti, J. R. (2004, 03-05 nov.). Avaliação de Desempenho de unidades produtivas na área de educação profissional – uma aplicação da análise envoltória de dados (DEA). *XXIV Encontro Nacional de Engenharia de Produção*. Florianópolis, SC, Brasil, pp. 2942-2949.

Lopes, A. L. M.; Lorenzetti, J. R. e Pereira, M. F. (2011). *Data Envelopment Analysis (DEA) como Ferramenta para Avaliação do Desempenho da Gestão Estratégica*. *Revista Universo Contábil*. Volume 7, n. 3, pp. 77-94.

Lorenzetti, J. R., Lopes, A. L. M., e Lima, M. V. A L. (2010, jan-jun) Aplicação de método de pesquisa operacional (DEA) na avaliação de desempenho de unidades produtivas para área de educação profissional. *Revista Eletrônica de Estratégia & Negócios*. Volume 1, nº 2, pp. 168-190.

Macedo, M. A. S. e Cavalcante, G. T. (2009, jul-dez). Performance de agências bancárias: aplicando DEA a múltiplas perspectivas do desempenho. *Revista Contemporânea de Contabilidade*. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Volume1, nº 12, pp. 87-108.

Macedo, M. A. S. e Corrar, L. J. (2012, jan-abr). Análise Comparativa do Desempenho Contábil-Financeiro de Empresas com Boas Práticas de Governança Corporativa no Brasil. *Revista de Contabilidade e Controladoria*. Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Volume4, n.1, pp. 42-61.

Malhotra, N. K. (2001). *Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada*. (3. edição, tradução de Nivaldo Montingelli Júnior e Alfredo Alves de Farias). Porto Alegre: Bookman.

Martins, A. S. R., Quintana, A. C., e Jacques, F. V. S. (2012). Conselhos Regionais de Contabilidade: a evidenciação da responsabilidade social por meio da utilização do Balanço Social e da Demonstração do Valor Adicionado. *Revista Brasileira de Contabilidade*. Brasília, Ano XLI, nº 196, p. 39-51.

Matarazzo, D. C. (2010). *Análise Financeira de Balanços: abordagem gerencial*. São Paulo. Atlas.

Mello, J. C. C. B. S., Meza, L. A., Gomes, E. G., Serapião, B. P. e Lins, M. P. E. (2003, maio-ago). Análise de envoltória de dados no estudo da eficiência e dos benchmarks para companhias aéreas brasileiras. *Pesquisa Operacional*. Volume 23, n. 2, pp. 325-345.

Mello, J. C. C. B. S., Meza, L. A., Gomes, E. G., e Biondi Neto, L. (2005). Curso de análise de envoltória de dados. *XXXVII Simpósio brasileiro de pesquisa operacional*. Gramado, RS, Brasil, pp. 2520-2547.

Nascimento Ferreira, R. do, Santos, A. C. dos, Lopes, A. L. M., Fonseca, R. A., e Nazareth, L. G. C. (2013). Governança corporativa, eficiência, produtividade e desempenho. *Revista de Administração Mackenzie*. Volume 14, n. 4.

Neves, M. C. R. (2012). *Avaliação do Desempenho das Cooperativas Participantes do Programa de Capitalização de Cooperativas Agropecuárias (PROCAP-AGRO)*. (Dissertação de Mestrado) Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.

Novaes, A. G. (2007). *Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: estratégia, operação e avaliação*. Ed. Campus.

Oliveira, A. B. S. (Org.). n/a et al.. (2003). *Métodos e técnicas de pesquisa em contabilidade*. São Paulo: Saraiva.

Oliveira, F. (2007). Os sentidos do cooperativismo de trabalho: as cooperativas de mão-de-obra à luz da vivência dos trabalhadores. *Psicologia & Sociedade*. Volume 19, Edição Especial 1, pp. 75-83.

Omaki, E. T. (2005) Recursos intangíveis e desempenho em grandes empresas brasileiras: avaliações dos recursos intangíveis como estimadores de medidas de desempenho financeiras. *Encontro da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração*. Anais.

Organização das Cooperativas do Brasil (OCB). Recuperado em 10 de maio, de <http://www.brasilcooperativo.coop.br/site/cooperativismo/index.asp>.

Paulo, W. L., eItosu, L. Y.. (2012). Análise da Correlação entre a Taxa de Performance e o Desempenho de Fundos de Investimentos Multimercados. *Revista de Finanças Aplicadas*. Publicado em 31/01/2013, pp.1-14.

Pereira, B. A. D., Venturini, J. C., Ceretta, P. S., e Dutra, V. R. (2009). Análise da eficiência em cooperativas agropecuárias no estado do Rio Grande do Sul. *Revista Universo Contábil*. Volume 5, n. 2, pp. 39-57.

Performance Improvement Management Software (PIM-DEA) versão 3.1. Recuperado de <http://www.deasoftware.co.uk>

Pinheiro, M. A. H. (2008). *Cooperativas de Crédito. História da evolução normativa no Brasil*. (6ª edição). Brasília: Banco Central do Brasil.

Ray, S. C. (2004). *Data Envelopment Analysis: Theory and Techniques for Economics and Operations Research*. Cambridge: Cambridge University Press.

Resolução n. 2,771 de 30 de agosto de 2000 (2015). Aprova Regulamento que disciplina a constituição e o funcionamento de cooperativas de crédito. Recuperado em 08 de março de 2015, de http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/2000/pdf/res_2771_v1_O.pdf.

Resolução 3.106 de 25 de junho de 2003 (2003). Dispõe sobre os requisitos e procedimentos para a constituição, a autorização para funcionamento e alterações estatutárias, bem como para o cancelamento da autorização para funcionamento de cooperativas de crédito. Recuperado em 20 de agosto de 2014, de http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/46578/Res_3106_v5_P.pdf

Resolução 3.041 de 28 de novembro de 2002 (2014). Estabelece condições para o exercício de cargos em órgãos estatutários de instituições financeiras e demais instituições autorizadas a funcionar pelo Banco Central do Brasil. Recuperado em 10 de setembro de 2014, de http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/46703/Res_3041_v3_P.pdf.

Rocha, J. S. . (2003). *Matriz de Direcionadores de Valor para Gestão do Valor*. (Tese de Doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC, Brasil.

Rodrigues, M. H. S.; Souza, M. P. e Rodrigues, E. C. S. (2014, jan-jun). Avaliação de desempenho das pequenas propriedades de produtores de leite do município de Jaru – RO. *Latin American Journal of Business Management*. Volume 5, n. 1, pp. 60-82.

Sallaberry, J. D. (2012). Metodologias de avaliação de desempenho: EVA®, MVA e BSC. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*. n/a.

Santos, A, (Org.) n/a et al.. (2008). *Contabilidade das sociedades cooperativas: aspectos gerais e prestação de contas*. São Paulo: Atlas.

Santos, A. dos, e Nova, S. P. D. C. C. (2005). Proposta de um modelo estruturado de análise de demonstrações contábeis. *RAE-eletrônica*. Volume 4, n. 1, pp. 1-28.

Saurin, V., Lopes, A. L. M. e Costa Júnior, N. C. A. (2010, abr.-jun). Eficiência e Valor: uma abordagem com base na análise envoltória de dados (DEA) aplicada às empresas do setor elétrico no Brasil. *Revista de Economia e Administração*. Volume 9, n.2, pp.170-190.

Saurin, V., Lopes, A. L. M., Costa Júnior, N. C. A. e Gonçalves, C. A. (2013, jan-mar). Medidas de eficiência e retorno de investimento: um estudo nas distribuidoras de energia elétrica brasileiras com base em data Envelopment analysis, índice de Malmquist e ROI. *Revista Administração*. Universidade Federal de Santa Maria, Volume 6, n. 1, pp. 25-38.

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

Seiford, L. M. e Zhu, J. (2002). Modeling undesirable factors in efficiency evaluation. *European Journal of Operational Research*. Volume 142, n. 1, pp. 16-20.

Senra, L. F. A. C., Nanci, L. C., Mello, J. C. C. B S. e Meza, L. A. (2007, maio-ago). Estudo sobre métodos de seleção de variáveis em DEA. *Pesquisa Operacional*. Volume 27, n. 2, pp. 191-207.

SICOOB Central Crediminas. Recuperado em 10 de maio de 2014, de <http://www.crediminas.com.br/Paginas/HomePage/default.aspx>.

Silva, T. P., Gollo, V. e Rodrigues Júnior, M. M. (2013). Análise da Eficiência na Atividade de Concessão de Crédito em Cooperativas Brasileiras. *XXIV Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração*. Florianópolis, RS, Brasil.

Silva, J. P. (2008). *Análise financeira das empresas*. (9. Edição). São Paulo: Atlas.

Silva, A. C. R. (2003). *Metodologia da pesquisa aplicada à contabilidade: orientações de estudos, projetos, relatórios, monografias, dissertações, teses*. São Paulo: Atlas.

Silva, J. P. (2008). *Análise financeira das empresas*. São Paulo: Atlas.

Smailes, J. e Mcgrane, A. (2007). *Estatística aplicada à administração com Excel*. (1. Edição). São Paulo: Atlas.

Stella, J. C. (2014). *Avaliando o Desempenho dos Bancos Públicos Brasileiros*. (Dissertação de Mestrado). Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.

Vilela, D. L.; Nagano, M. S. e Merlo, E. M. (2007). Aplicação da análise envoltória de dados em cooperativas de crédito rural. *Revista de Administração Contemporânea*. Volume 11, n. SPE2, pp. 99-120.

Weston, J. F., e Brigham, E. F. (2004). *Fundamentos da Administração Financeira*. (10. Edição). São Paulo: Pearson.

Young, S. D. e O'Byrne, S. F. (2003). *EVA® e gestão baseada em valor: guia prático para implementação*. (tradução Paulo Lustosa). Porto Alegre: Bookman.