

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CONTABILIDADE**

**A RELAÇÃO ENTRE GOVERNANÇA E EFICIÊNCIA ECONÔMICA EM
COOPERATIVAS AGROPECUÁRIAS BRASILEIRAS**

WAGNER DANTAS DE SOUZA JUNIOR

CASCADEL

2019

Wagner Dantas de Souza Junior

**A RELAÇÃO ENTRE GOVERNANÇA E EFICIÊNCIA ECONÔMICA EM
COOPERATIVAS AGROPECUÁRIAS BRASILEIRAS**

**THE RELATION BETWEEN GOVERNANCE AND ECONOMIC
EFFICIENCY IN BRAZILIAN AGRICULTURAL COOPERATIVES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Contabilidade (PPGC) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Contabilidade**.

Orientador: Professor Doutor Geysler Rogis Flor Bertolini

Coorientador (a): Professora Doutora Maria da Piedade Araújo

CASCADEL

2019

Ficha de identificação da obra elaborada através do Formulário de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da Unioeste.

Souza Junior, Wagner Dantas de

A relação entre governança e eficiência econômica em cooperativas agropecuárias brasileiras / Wagner Dantas de Souza Junior; orientador(a), Geysler Rogis Flor Bertolini; coorientador(a), Maria da Piedade Araújo, 2019.
141 f.

Dissertação (mestrado), Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Campus de Cascavel, Centro de Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em Contabilidade, 2019.

1. Governança Cooperativa. 2. Cooperativas Agropecuárias. 3. Eficiência Econômica. 4. Análise Envoltória de Dados. I. Bertolini, Geysler Rogis Flor. II. Araújo, Maria da Piedade. III. Título.



unioeste

Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Campus de Cascavel CNPJ 78680337/0002-65
Rua Universitária, 2089 - Jardim Universitário - Cx. P. 000711 - CEP 85819-110
Fone:(45) 3220-3000 - Fax:(45) 3324-4566 - Cascavel - Paraná

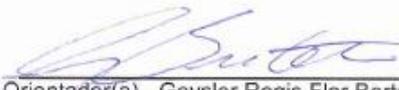


PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO

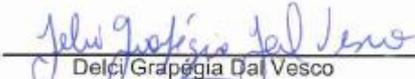
WAGNER DANTAS DE SOUZA JUNIOR

A relação entre governança e eficiência econômica em cooperativas agropecuárias
brasileiras

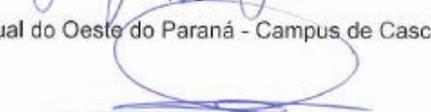
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Contabilidade em cumprimento parcial aos requisitos para obtenção do título de Mestre em Contabilidade, área de concentração Controladoria, linha de pesquisa Contabilidade Financeira e Finanças, APROVADO(A) pela seguinte banca examinadora:


Orientador(a) - Geysler Rogis Flor Bertolini

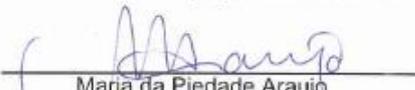
Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)


Delci Grapégia Dal Vesco

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)


Guilherme Javier Díaz Villavicencio

Universidade Federal da Integração Latino-Americana (Unila)


Maria da Piedade Araujo

Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Campus de Cascavel (UNIOESTE)

Cascavel, 28 de fevereiro de 2019

AGRADECIMENTO

Esta jornada é o início de uma etapa importante de minha vida. Agradeço imensamente:

1. Primeiramente a Deus, que me permitiu sobreviver nesta etapa, e minha família, sem exceção, que buscou compreender minha ausência nestes últimos anos.

2. A Fundação Parque Tecnológico Itaipu, meu local de trabalho, pela liberação de horas e compreensão dos colegas da área de Desenvolvimento Territorial. Espero que esse trabalho contribua com o desenvolvimento das cooperativas da nossa região oeste do Paraná.

3. A nação brasileira que financiou meus estudos na Universidade. Espero retribuí-los no desenvolvimento de pesquisas e na transmissão de meu conhecimento em sala de aula.

4. Em especial, a meus orientadores Geysler Rogis Flor Bertolini e Maria da Piedade Araújo, pela paciência, sabedoria e direcionamento no processo de construção desse trabalho.

6. A professora Coordenadora do PPGC Delci Grapegia Dal Vesco e ao professor Guillermo Javier Diaz Villavicencio pelas ricas contribuições na banca e pelas orientações obtidas para o meu desenvolvimento pessoal.

7. A todos os professores e colegas do PPGC da Unioeste, pelos laços de amizade e pelo amadurecimento que obtive por meio de discussões dentro e fora de sala de aula.

RESUMO

Souza Junior. W. D. (2019). *A relação entre governança e eficiência econômica em cooperativas agropecuárias brasileiras*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, PR, Brasil.

Cooperativas são organizações econômicas e sociais que tem como função e objetivo a maximização do bem-estar de seus associados. A criação de valor econômico nestas organizações ocorre pela geração e distribuição de benefícios diretos, como as sobras do exercício, e indiretos, como a negociação de preços no mercado, assistência técnica, logística e armazenamento, educação cooperativista para os cooperados, entre outros fatores. A eficiência neste tipo de sociedade pode ser prejudicada pela influência pelo qual a governança é estruturada, pois existem problemas oriundos de seus direitos de propriedade difusos que demandam estratégias de fidelização, investimento e gestão adotadas para mitigá-los. Deste modo, esta pesquisa objetivou analisar a relação entre governança e eficiência econômica em cooperativas agropecuárias brasileiras. Trata-se de uma pesquisa apoiada no paradigma epistemológico positivista, que utiliza método dedutivo, de natureza aplicada, quantitativa, descritiva e documental. Utiliza dados públicos de relatórios financeiros de uma amostra de 35 cooperativas para o ano de 2017. Os métodos de análise empregados foram a Análise Envoltória de Dados, no modelo DEA BCC orientado ao *output*, com apoio do Teste de Friedman e da Correlação de Spearman. O produto da eficiência econômica foi avaliado pelo indicador Valor Econômico Adicionado em três modelos. Os insumos empregados foram o número de funcionários, ativo fixo, custo do produto vendido e despesas operacionais (*proxy* para gastos de governança). Vários resultados foram obtidos: primeiro, que a escolha do instrumento de avaliação de desempenho do valor econômico agregado influencia o resultado do exercício de maneira distinta e significativa estatisticamente; segundo, que as cooperativas possuem níveis de eficiência nos modelos DEA calculado – no Modelo 1, duas DMUs foram 100% eficientes (Coocafé e Integrada), no Modelo 2, oito DMUs foram consideradas 100% eficientes (Capal, Coagro, Frisia, Primato, Unitá, Cotrijuc, Cotrisal e Casul) e no Modelo 3, apenas uma DMU foi 100%, a Primato; terceiro, que existem firmas consideradas *benchmarks* na conjugação de fatores de produção – as principais foram a Integrada, Cotrijuc, Primato, Capal e Casul; quarto, que os modelos calculados sugerem a presença de retornos crescentes de escala; quinto, que podem ser extraídas metas gerenciais para cada DMU para maximização de seu EVA - por exemplo, no Modelo 1 o alvo das despesas operacionais é a redução média de 25% do valor do insumo; e sexto, que existe alguma relação entre governança e eficiência econômica em cooperativas agropecuárias brasileiras; no Modelo 1 (EVA Tradicional), foi encontrado uma relação fraca e positiva entre as variáveis, porém não significativa estatisticamente, nos Modelos 2 e 3, ao contrário, evidenciou-se uma associação forte e significativa entre variáveis. Isto significa que em cooperativas agropecuárias, se avaliadas por uma perspectiva puramente econômica não tem a sua eficiência associada com seus gastos de governança. Entretanto, se avaliadas por uma perspectiva econômica e social, considerando os benefícios diretos e indiretos associados aos cooperados, verifica-se a existência desta relação. Os resultados contribuem cientificamente pela avaliação empírica da relação entre governança e eficiência; e socialmente, com informações gerenciais para a gestão destas firmas e para gestores públicos determinarem políticas para o setor.

Palavras-chave: Governança Cooperativa; Análise Envoltória de Dados; Valor Econômico Agregado; Cooperativas Agropecuárias.

ABSTRACT

Souza Junior. W. D. (2019). *The relation between governance and economic efficiency in Brazilian agricultural cooperatives*. Master's thesis, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, PR, Brazil.

Cooperatives are economic and social organizations have the function and objective to maximize the welfare of members. The creation of economic value in these organizations occurs through the generation and distribution of direct benefits, such as the balance from the exercise, and indirect, like the negotiation of prices in the market, technical assistance, logistics and storage, cooperative education for cooperate, among other factors. The efficiency in this type of society can be impaired by the influence which the governance is structured, as there are problems stemming from its diffuse property rights that require strategies of loyalty, investment and management adopted to mitigate them. Therefore, this research aimed to analyze the relation between governance and economic efficiency in Brazilian agricultural cooperatives. This is a research based on the positivist epistemological paradigm, which uses a deductive, applied, quantitative, descriptive and documentary method. It uses public financial reporting data from a sample of 35 cooperatives for the year 2017. The methods of analysis used were the Data Envelopment Analysis in the DEA BCC output oriented model, supported by the Friedman Test and the Spearman Correlation. The product of economic efficiency was appraised by the Economic Value Added indicator in three models. The inputs used were the number of employees, fixed assets, cost of the product sold and operating expenses (proxy for the governance expenses). Several results were obtained: first, the choice of the instrument of performance evaluation of aggregate economic value influences the result of the exercise in a different and statistically significant way; second that the cooperatives have efficiency levels in the calculated DEA models - in Model 1, two DMUs were 100% efficient (Coocafé and Integrada), in Model 2, eight DMUs were considered 100% efficient (Capal, Coagro, Frisia, Primato, Unitá , Cotrijuc, Cotrisal and Casul) and in Model 3, only one DMU was 100%, Primato; third, that there are companies considered benchmarks in the conjunction of factors of production - the main ones were the Integrated, Cotrijuc, Primato, Capal and Casul; fourth, that the calculated models suggest the presence of increasing returns to scale; fifth, that management goals can be extracted for each DMU to maximize its EVA - for example, in Model 1 the aim of operating expenses is the average reduction of 25% of the input value; and sixth, that there is some relation between governance and economic efficiency in Brazilian agricultural cooperatives; in Model 1 (Traditional EVA), a weak and positive relation between variables was found, but not statistically significant, in Models 2 and 3, unlike a strong and significant association between variables was evidenced. This means that in agricultural cooperatives, if evaluated from a purely economic perspective, it does not have its efficiency associated with its governance expenditures. However, if evaluated by an economic and social perspective, considering the direct and indirect benefits associated with the cooperative, it is verified the existence of this relation. The results contribute scientifically to the empirical evaluation of the relation between governance and efficiency; and socially, with managerial information for the management of these firms and for public managers to determine politics for the sector.

Keywords: Cooperative Governance; Economic Value Added; Data Envelopment Analysis; Rural Cooperatives.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Estrutura da dissertação.	23
Figura 2. Características dos direitos de propriedade em cooperativas e firmas de capital.	28
Figura 3. Problemas e estratégias de governança cooperativa.	35
Figura 4. Governança e especificidade de ativos em cooperativas e não cooperativas.....	37
Figura 5. Criação de valor econômico adicionado em organizações.	41
Figura 6. Benefícios diretos e indiretos aos cooperados na geração de valor econômico.....	48
Figura 7. Representação gráfica da fronteira de eficiência entre um <i>input</i> e um <i>output</i>	53
Figura 8. Representação gráfica da fronteira de eficiência entre dois <i>inputs</i> e um <i>output</i>	53
Figura 9. Representação gráfica da fronteira de eficiência entre um <i>input</i> e dois <i>outputs</i>	54
Figura 10. Comparação entre a fronteira de eficiência dos Modelos DEA CCR e BCC.	56
Figura 11. Modelo teórico do estudo.....	58
Figura 12. Estudos nacionais e internacionais com DEA em cooperativas agropecuárias.	83
Figura 13. Delineamento da pesquisa.....	89
Figura 14. Caracterização da amostra da pesquisa.....	90
Figura 15. Variáveis da pesquisa.....	92
Figura 16. Modelos DEA BCC empregados no estudo.....	95
Figura 17. Gráfico de resultados dos diferentes métodos de cálculos do EVA.....	101
Figura 18. Benchmarks referência de níveis de eficiência para as cooperativas da amostra.	107
Figura 19. Dado atual e alvo médio do insumo governança nos modelos empregados.....	114
Figura 20. <i>Boxplots</i> dos alvos da governança nos modelos DEA BCC empregados.....	115

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Cálculo do EVA Tradicional, Ajustado e Cenário	99
Tabela 2. Teste de Friedman para os indicadores EVAs calculados	101
Tabela 3. Estatística descritiva das variáveis da pesquisa	102
Tabela 4. Níveis de eficiência econômica do modelo DEA BCC orientado ao <i>output</i>	103
Tabela 5. Peso das variáveis nos modelos DEA BCC.....	106
Tabela 6. Alvos das variáveis no modelo DEA.....	109
Tabela 7. Alterações percentuais nos valores das variáveis por região de fronteira	111
Tabela 8. Alvos do insumo despesas operacionais (governança) no modelo DEA	113
Tabela 9. Teste de Friedman para os insumos despesas operacionais nos modelos DEA	116
Tabela 10. Teste de Correlação de Spearman entre governança e eficiência econômica	116
Tabela 11. Síntese dos resultados dos testes de hipóteses	117

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA	15
1.1.1 Questão de Pesquisa	21
1.2 OBJETIVOS	21
1.2.1 Geral	21
1.2.2 Específicos.....	21
1.3 JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÃO DO ESTUDO	21
1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO	22
2 REVISÃO DA LITERATURA	24
2.1 GOVERNANÇA COOPERATIVA	24
2.1.1 Direitos de Propriedade em Firms Cooperativas	25
2.1.2 Problemas de Governança Cooperativa.....	29
2.1.3 Estratégias de Governança Cooperativa	33
2.1.4 Economia Cooperativa, Governança e Desempenho Empresarial	35
2.2 EFICIÊNCIA ECONÔMICA EM COOPERATIVAS AGROPECUÁRIAS.....	38
2.2.1 Eficiência, Produtividade e Competitividade Empresarial	38
2.2.2 O Valor Econômico Adicionado (EVA)	41
2.2.3 EVA e a Estrutura Contábil de Cooperativas Agropecuárias.....	44
2.2.4 Cálculo do EVA adaptado às cooperativas integrando benefícios aos cooperados	47
2.3 A ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)	49
2.3.1 Características da Análise Envoltória de Dados.....	49
2.3.2 Etapas da DEA	51
2.3.3 Evolução dos Modelos DEA	52
2.3.4 Aplicações do DEA em Cooperativas Agropecuárias no Brasil e no Mundo	59
3 MÉTODO E TÉCNICAS DE PESQUISA	89
3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA.....	89
3.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS.....	91
3.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS	92
3.4 LIMITAÇÕES DOS MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA	96
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	98

4.1 CARACTERIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS DOS MODELOS DEA BCC.....	98
4.2 NÍVEIS DE EFICIÊNCIA, <i>BENCHMARKS</i> , ALVOS E RETORNOS DE ESCALA....	102
4.3 A RELAÇÃO ENTRE GOVERNANÇA E EFICIÊNCIA ECONÔMICA EM COOPERATIVAS AGROPECUÁRIAS BRASILEIRAS	112
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	120
REFERÊNCIAS	125

1 INTRODUÇÃO

Cereais, grãos, leite, carne e derivados e muitos outros produtos que estão no dia a dia do ser humano são produzidos em cooperativas agropecuárias. Segundo a Organização das Cooperativas Brasileiras (OCB) (2019), o agronegócio brasileiro é protagonista na produção mundial de alimentos, geração de trabalho e renda no país. São diversas famílias no campo que encontram no cooperativismo uma ótima possibilidade conjunta de comercialização, armazenamento e industrialização da produção, além da assistência técnica, educacional e social.

Desenvolver o agronegócio foi uma opção do governo brasileiro no século passado como fonte de vantagem competitiva. O país estimulou a criação de projetos de integração no cooperativismo em algumas regiões do país, o ingresso de investimentos nacionais e internacionais em tecnologia e o desenvolvimento de instituições responsáveis pelo segmento agroambiental para aumentar a produtividade no campo (Rocha, 1999; Pinho, 2004).

Nas últimas décadas, organizações cooperativas agropecuárias do país têm realizado fortes investimentos em expansão e modernização das técnicas de plantio, agroindustrialização e comercialização das principais matérias-primas produzidas no território nacional. Estas organizações exercem um papel substancial na transferência tecnológica, realização de eventos para o setor agropecuário e na assistência técnica, possuindo mais de 8 mil técnicos para auxiliar o desenvolvimento de propriedades rurais. Com isso, colaboram ativamente para o progresso do setor e da economia nacional (OCB, 2019).

Para compreender a expressividade do campo na economia brasileira, revela-se o PIB do agronegócio, que em 2017 alcançou aproximadamente 1,4 bilhões de reais e uma participação de 22,8% do PIB total do país. Segundo pesquisa do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Universidade de São Paulo (CEPEA-USP) e da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) (2019) a estimativa do PIB do agronegócio para 2018 foi de 1,3 bilhões de reais, uma participação de 21,6% sob o total que representa quase um quarto da economia brasileira (CEPEA-USP & CNA, 2019).

Estima-se que existam cerca de 1.527.296 estabelecimentos agropecuários por produtos na agroindústria rural brasileira, segundo o Censo Agropecuário de 2017 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (2019). Os principais produtos produzidos na agroindústria são: carnes de bovinos, suínos, tratada (de sol e salgada) e de outros animais; carvão vegetal;

couros e peles; embutidos (linguiças, salsichas, etc.); goma ou tapioca; produtos de madeira; rapadura; sucos de frutas; vinho de uva, entre outros (IBGE, 2019).

O segmento do cooperativismo é responsável por quase 50% do PIB agrícola e envolve mais de 1 milhão de pessoas. Segundo dados do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC) do governo brasileiro, em 2017, por exemplo, o segmento movimentou aproximadamente 6,1 bilhões de dólares em exportações diretas, realizadas por 246 cooperativas brasileiras para 148 países. Os principais destinos das exportações neste ano foram a China (19,1%), Estados Unidos (8,1%), Emirados Árabes (7%), Alemanha (6,8%), Holanda (4,4%), Japão (4,2%) e a Arábia Saudita (3,1%) (MDIC, 2019).

Os principais produtos exportados são carnes e derivados, relacionados à cadeia produtiva da proteína animal (1,7 bilhões de dólares), soja e produtos derivados (1,7 bilhões de dólares), açúcar (1,2 bilhões de dólares) e café em grão (706 milhões de dólares). Em 2017, mais da metade das exportações das cooperativas brasileiras corresponderam a produtos da cadeia produtiva da proteína animal, soja e derivados de grãos (MDIC, 2019).

Segundo dados da OCB, estima-se que o ramo agropecuário do cooperativismo em 2017 movimentou 198.654 empregos e 1.017.481 associados em 1.618 cooperativas (OCB, 2019). Ainda, segundo dados do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), estima-se que 48% de tudo que é produzido no campo brasileiro transita, de alguma forma, por uma cooperativa agropecuária (MAPA, 2019).

As cooperativas contribuem para manter o agricultor no campo, viabilizando a comercialização de seus produtos e fornecendo a prestação de serviços a seus cooperados. Agricultores que aderem às cooperativas agrícolas descobrem vantagens de atuar na ação coletiva, como por exemplo, na compra de insumos, venda da produção e na redução de custos com logística e armazenamento (MAPA, 2019).

Entre os vários benefícios existentes na sociedade cooperativa oferecidos aos cooperados é possível destacar: os diretos, como as sobras líquidas do exercício; e os indiretos, como a inclusão de produtores, independentemente de seu tamanho e sistema de produção; a coordenação da cadeia produtiva em relação horizontal; a geração e distribuição de renda de forma equitativa; a prestação de serviços e o acesso e adoção de tecnologias aos seus cooperados; as economias em escala nos processos de compra e venda, isto é, barganha adquirida nas compras e nas vendas coletivas; o acesso a mercados, que isoladamente seria mais complicado; e a agregação de valor à produção dos cooperados (MAPA, 2019).

Os desafios que se apresentam ao cooperativismo agropecuário são muitos. Nesta pesquisa destaca-se, em especial, a governança e a eficiência econômica deste segmento.

As cooperativas diferem das empresas de capital em diversas perspectivas. A sociedade cooperativa é regida pelas Leis Federais nº 5.764 de 1971 que institui o cooperativismo (Lei n. 5.764, 1971) e a nº 10.406 de 2002 do código civil (Lei n. 10.406, 2002). Nela, o elemento central do modelo societário é o homem e deve ser constituída por 20 ou mais pessoas, com o voto por pessoa e controle democrático, com base no elemento humano. A remuneração do capital integralizado é limitada a 12% a.a. e as cotas-partes não podem ser transferidas a terceiros. Os investimentos são orientados pelas necessidades dos cooperados e os resultados (sobras) retornam aos sócios proporcionalmente às suas operações. A firma visa à melhor remuneração do produtor, promovendo o bem-estar econômico e defende a equidade entre objetivos econômicos e sociais (Ferreira & Braga, 2007a).

Já a sociedade de capital é regida pelo Código Comercial Brasileiro e pelas Leis Federais nº 10.303 de 2001 da sociedade por ações (Lei n. 10.303, 2001) e da lei nº 10.406 de 2002 do código civil (Lei n. 10.406, 2002). O elemento central do modelo societário é o capital. É constituída por duas ou mais pessoas, com voto por cota ou ação e controle subordinado à participação do capital. Não existe limitação à remuneração do capital integralizado. As cotas podem ser transferidas a terceiros, respeitando a legislação vigente. Os investimentos são orientados pelas oportunidades mercadológicas e os resultados (lucro) retornam aos sócios proporcionalmente ao número de ações ou quotas na sociedade. Visa à maximização do lucro em detrimento do bem-estar econômico e defende o compromisso com o econômico, submetendo a ele os demais objetivos societários (Ferreira & Braga, 2007a).

Uma dessas diferenças entre estes tipos de organizações é a natureza dos direitos de propriedade, que em firmas de capital classificam-se como concentrados e em sociedades cooperativas como difusos, que gera dificuldades na separação entre propriedade e controle (Chaddad & Cook, 2004). Na organização cooperativa a natureza difusa dos direitos de propriedade gera dificuldades de governança e gestão da firma e, por consequência, pode impactar a sua eficiência produtiva.

Em cooperativas, os associados são simultaneamente proprietários, clientes e fornecedores, o que exige uma governança que envolva a participação social nas decisões de gestão e controle da firma (Bialoskorski Neto, 2012). Pela natureza dos direitos de propriedade difusos, a literatura aponta cinco problemas que surgem na governança da firma: o carona (cooperado que usufrui dos benefícios coletivos e não contribui com o resultado da firma na mesma proporção); controle de gestão; horizonte de investimentos, portfólio e custos de influência, sendo necessário para cada um, a definição de estratégias para minimizá-los e obter eficiência econômica na organização (Bialoskorski Neto, 1994; Cook, 1995; Zylbersztajn,

2002; Ferreira & Braga, 2004; Plunkett, 2005; Mizumoto & Zylbersztajn, 2011; Pivoto, 2013; Cook & Iliopoulos, 2016).

Sob o ponto de vista institucional, a estrutura de governança da firma cooperativa difere de empresas de capital em função do agrupamento de recursos, do estabelecimento de contratos e das condições de concorrência no mercado. Nesta perspectiva, é possível compreender algumas dificuldades em finanças que as cooperativas enfrentam em relação às firmas de capital, como o estabelecimento de uma estrutura de capital ótima (Bialoskorski Neto, Marques & Neves, 1998; Gimenes & Gimenes, 2008), a dependência de ativos específicos (Lazzarini, Bialoskorski Neto, & Chaddad, 1999; Menard, 2007) e nas restrições de crédito que existem no mercado para sua capitalização (Gimenes & Gimenes, 2006a; Gonçalves, Braga, & Ferreira, 2012; Mateos-Ronco & Lajara-Camilleri, 2014), que geram dificuldades na definição de políticas de endividamento e de investimento de longo prazo.

Estudos empíricos (Berton, 1999; Bialoskorski Neto, 1998b; Bialoskorski Neto et al., 1998; Pivoto, 2013; Ferreira, 2014; Pivoto, Waquil, Souza, & Spanhol, 2015) afirmam que cooperativas com problemas financeiros apresentam maior intensidade na incidência de problemas de governança, como os problemas do horizonte, carona e controle. Segundo Bialoskorski Neto e Marques (1998) medida que as cooperativas crescem, dada a sua especificidade de ativos e arquitetura empresarial, seus custos de governança financeira superam as empresas de capital, de modo que a gestão da governança cooperativa pode causar influência sob a eficiência econômica da mesma. Portanto, com o intuito de compreender este fenômeno, essa pesquisa versa sobre a relação entre governança e eficiência econômica em cooperativas agropecuárias brasileiras.

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Para definir o problema de pesquisa, inicialmente utilizou-se o método da revisão sistemática para compreender o estado da arte dos temas “governança cooperativa” e “eficiência econômica” em cooperativas do ramo agropecuário brasileiro.

A primeira revisão sistemática abordou o tema da governança cooperativa. As palavras chaves utilizadas no campo de busca foram “governança”, “cooperativa”, “*governance*” e “*cooperative*”. Os trabalhos pesquisados limitaram-se a artigos, teses e dissertações, disponíveis nas bases de dados nacionais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), *Scientific Periodicals Electronic Library* (SPELL) e do Banco de

Dados de Teses e Dissertações (BDTD), e nas bases internacionais EBSCO, *Web of Science* e Scopus, em todos os períodos existentes até a presente pesquisa.

Os critérios de seleção dos artigos em cada uma das etapas foram: (1) conter no título ou resumo as palavras-chaves da pesquisa, em idioma português ou inglês; (2) os estudos deveriam ter caráter teórico-empírico; (3) a unidade de análise dos estudos deveria tratar de "cooperativas agropecuárias". Foram selecionados 57 estudos sobre o tema.

Os estudos sobre governança cooperativa foram agrupados e classificados em três categorias: 1) perspectiva econômica institucional; 2) perspectiva dos direitos de propriedade e desempenho; e 3) abordagens emergentes à governança, com possibilidades de intersecções de estudos relacionados ao tema, como segurança alimentar, capital social, conversão societária, entre outros. Um resumo dos estudos é apresentado a seguir.

Perspectiva econômica institucional: estes estudos se concentram em analisar os atributos dos custos de transação e de mensuração para caracterizar a governança (Tellechea, 2001; Mosele, 2002; Kirch, 2003; Arbage, 2004; Bortolotti, 2008; Iliopoulos & Hendrikse, 2009; Valentinov & Fritsch, 2009; Schubert, 2012; Casali, 2012; Marcos-Matás, Hernández-Espallardo, & Arcas-Lario, 2013; Martins & Souza, 2014; Tomé, 2015; Queiroz, 2016; Huang, Wu, Xu, & Liang, 2016; Sartorelli, 2017); compreender os mecanismos de escolha da governança e dos arranjos de coordenação de mercado (Mizumoto, 2004; Porto, 2011; Chen & Huang, 2013; Basurto, Bennett, Weaver, Rodriguez-Van Dyck, & Aceves-Bueno, 2013; Quevedo, 2016; Lindkvist, Basurto, & Schlüter, 2017); compreender as relações de poder existentes na governança (Mccandless & Emery, 2008); avaliar as opções estratégicas de tomada de decisão do cooperado para se manter vinculado à cooperativa (Power, Salin, & Park, 2012); avaliar as relações contratuais das transações de governança (Delarmelina, 2014); analisar o ambiente institucional e a estrutura de governança em rede de cooperação ou aliança estratégica (Cunha, 2005; Cardenas, 2007; Peroni, 2009); analisar a influência da governança na manutenção da competitividade sistêmica (Silveira, 2006); avaliar o efeito vertical da governança sobre os fornecedores a montante para outros canais de mercado (Vandeplass, Minten, & Swinnen, 2013); avaliar o impacto da governança na cadeia produtiva no desenvolvimento local (Braga, 2010); avaliar o ajustamento da governança à legislação cooperativista (Liang, Hendrikse, Huang, & Xu, 2015) e os reflexos do desenvolvimento do mercado sobre a governança da firma (Grau, Hockmann, & Levkovych, 2015).

Perspectiva dos direitos de propriedade e desempenho: esta categoria visa compreender quais problemas de governança que se desenvolverão à medida que as cooperativas crescem, relacionados ao ciclo de vida da firma (Bialoskorski Neto & Marques,

1998; Borgen, 2011); problemas oriundos dos direitos de propriedade e as estratégias de governança para a sua resolução (Pivoto, 2013; Pivoto et al., 2015; Milani, 2017); identificar as restrições institucionais e de governança que afetam o desempenho e o crescimento da cooperativa ao longo dos anos (Chibanda, Ortmann, & Lyne, 2009; Murtagh & Ward, 2011); analisar a relação entre estrutura produtiva, governança e desempenho (Couderc & Marchini, 2011; Resti, Baars, Verschuur, & Duteurtre, 2017); classificar quais estruturas de governança têm melhor desempenho e ampliam a riqueza dos produtores (Quadros, 2012; Ferreira, 2014; Anceles, 2014); e avaliar a contribuição de decisões estratégicas para a obtenção de um melhor desempenho da firma (Gonçalves, 2016; Boone & Özcan, 2016).

Abordagens emergentes à governança: nesta categoria, os estudos concentram-se em compreender qual o papel da governança na qualidade e na segurança alimentar em cooperativas (Moragues-Faus & Ortiz-Miranda, 2012; Zhou, Kai, & Liang, 2015; Kirezieva, Bijman, Jacxsens, & Luning, 2016; Martins, Trienekens, & Omta, 2017); o papel mediador do compromisso organizacional na relação de participação dos membros na governança da cooperativa (Barraud-Didier, Henninger, & El Akremi, 2012; Cechin, Bijman, Pascucci, & Omta, 2013); a alteração dos custos de transação na conversão societária da cooperativa em empresa de capital aberto (Hess, Lind, & Liang, 2013); e a modelagem de análise dos arranjos de coordenação e do capital social da governança em cadeias produtivas do agronegócio (Oliveira, 2014; Macedo, 2015; Beckmann, Otto, & Tan, 2015).

A segunda revisão sistemática realizada referiu-se a estudos sobre eficiência econômica em cooperativas. As palavras chaves utilizadas no campo de busca foram “eficiência produtiva”, “análise envoltória de dados”, “cooperativa agropecuária”, “*productive efficiency*”, “*data envelopment analysis*”, “*DEA*” e “*agricultural cooperative*”. Os trabalhos limitaram-se a artigos, teses e dissertações, disponíveis nas bases de dados nacionais da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), SPELL e do Banco de Dados de Teses e Dissertações (BDTD), e nas bases internacionais EBSCO, *Web of Science* e Scopus, em todos os períodos existentes até a presente pesquisa.

Os critérios de seleção dos artigos em cada uma das etapas foram: (1) conter no título ou resumo ou as palavras-chaves da pesquisa, em idioma português ou inglês; (2) os estudos deveriam ter caráter empírico; (3) a unidade de análise dos estudos deveria tratar de "cooperativas agropecuárias". Foram selecionados 30 estudos sobre o tema.

Diversos estudos aplicaram a DEA para a análise da eficiência em cooperativas agropecuárias (Ferrier & Porter, 1991; Sueyoshi, Hasebe, Ito, Sakai, & Ozawa, 1998; Ali & Bhargava, 1998; Ferreira, 2002; De Koeijer, Wossink, Struik, & Renkema, 2002; Mosheim,

2002; Gomes & Mangabeira, 2004; Tupy, Vieira, & Esteves, 2004; Gomes, Mangabeira, & Mello, 2005; Gómez, 2006; Ferreira & Braga, 2007a, 2007b; Souza, 2008; Guzmán & Arcas, 2008; Pereira, Venturini, Ceretta, & Dutra, 2009; Guzmán, Arcas, Ghelfi, & Rivaroli, 2009; Candemir, Özcan, Güneş, & Deliktaş, 2011; Arcas, García, & Guzmán, 2011; Soboh, Lansink, & Van Dijk, 2011; Wang, Sun, & Zhang, 2012; Leal, 2013; Chen, Hsu, Chang, & Yu, 2013; Huang, Fu, Liang, Song, & Xu, 2013; Liu & Yang, 2014; Neves & Braga, 2015; Ciro, 2017; Torres-Inga, Guevara, Guevara, & Bermúdez, 2017; Gresele, Krukoski, & Reitz, 2018; Brandano, Detotto, & Vannini, 2018; Madau, Furesi, & Fulina, 2018).

Após a elaboração da revisão sistemática, procedeu-se a leitura dos trabalhos para encontrar uma lacuna e definir o problema de pesquisa. Na teoria econômica, a cooperativa agropecuária tem sido entendida como uma organização de produtores, possuída, controlada e que trabalha em benefício dos seus cooperados, os quais são, simultaneamente, seus fornecedores e cujo objetivo econômico da firma é a maximização do valor dos produtos entregues pelos associados. Rebelo (1993) afirma que, apesar das suas especificidades, as cooperativas têm sido analisadas com técnicas adotadas semelhantes às empresas privadas.

Em economia, a eficiência relaciona-se à ótima alocação dos recursos e à ausência de desperdícios, isto é, a capacidade da firma em combinar proporções ótimas de insumos que a possibilite obterem o maior volume possível de um produto final. Nessa ótica, asseveram Pindyck e Rubinfeld (2013), a eficiência pode ser considerada como a habilidade desenvolvida pela firma em alocar seus recursos, de forma que essa possa atingir seus objetivos operacionais de maneira mais rápida e com menores dispêndios de recursos. Ainda, os autores complementam, esta alocação pode ser classificada como eficiente no sentido Pareto, ou seja, quando não é possível melhorar a situação de uma firma sem piorar a de outra.

O conceito de eficiência econômica refere-se à melhor posição em que uma firma pode operar sob a estrutura de concorrência de mercado que está inserida (Neves & Braga, 2015). Assim, uma firma é considerada eficiente quando comparada com outros concorrentes do mesmo setor (Madau et al., 2018). Este conceito pode ser transposto para as ciências da administração de empresas e da contabilidade, avaliando as firmas sob a ótica econômica.

A preocupação com a eficiência nas sociedades cooperativas, bem como nas demais organizações presentes no mercado, repousa na utilização ótima dos recursos da firma em função das restrições existentes da escassez de fatores produtivos, como terra, trabalho e capital (Huang et al., 2013). Dessa forma, a quantificação da eficiência permite obter subsídios para a tomada de decisão, pois proporciona uma visão de quais variáveis são capazes de melhorar a eficiência e, por consequência, levar a um melhor desempenho (Gomes et al., 2005; Ciro, 2017).

Em sociedades de capital, por exemplo, as firmas distribuem seus resultados em função da participação do capital de cada sócio no alcance de resultados (Ferreira & Braga, 2007a). Em sociedades cooperativas, por sua vez, a eficiência é vista como a combinação da racionalidade econômica com o social, incluindo valores de ajuda mútua, solidariedade, liberdade, igualdade e justiça (Österberg & Nilsson, 2009; Liu & Yang, 2014).

Diversos trabalhos empíricos buscaram analisar a eficiência ou desempenho econômico nas organizações cooperativas, com destaque para as pesquisas de Ferrier e Porter (1991), Sueyoshi et al. (1998), De Koeijer et al. (2002), Mosheim (2002), Ferreira e Braga (2007b), Guzmán et al. (2009), Pereira et al. (2009), Soboh et al. (2011), entre outros, citados na revisão sistemática, que serão apresentados na terceira seção do trabalho.

Alguns dos resultados apontados pela literatura revelam que as cooperativas apresentam limitada eficiência técnica. Guzmán e Arcas (2008) afirmam que a escala produtiva e a agregação de valor estão associadas ao melhor desempenho (eficiência) dessas organizações. Uma possível explicação, para Tupy et al. (2004), está associada à pressuposição de que as cooperativas têm como objetivo central a maximização de valor ao seu quadro social, e desta forma, a eficiência produtiva está centrada no bem-estar dos cooperados. Por isso, sinalizam Brandano et al. (2018), a economia de escala passa a ser uma estratégia preponderante para a competitividade do segmento.

Ferreira (2005) e Souza (2008) declaram que estimar a eficiência significa avaliar o desempenho das empresas num determinado setor, mostrando assim a condição das organizações em um dado momento no tempo, sujeito a suas restrições de recursos produtivos. A análise da eficiência gera informação para gestores públicos e privados ligados a essas organizações planejarem políticas específicas que visem o desenvolvimento da firma e do setor.

A literatura aponta para cinco problemas de governança que podem levar à ineficiência no setor cooperativista: horizonte, carona, portfólio, controle e custos de influência (Pivoto et al., 2015). Os cinco problemas afetam a geração de valor econômico na firma, seja pela dificuldade de capitalização - associada ao problema do horizonte e ao comportamento oportunista - ou pela forma na qual os recursos são investidos e gerenciados, relacionando-se com os demais problemas, de portfólio, controle e custos de influência (Ciro, 2017).

Nesta linha, as pesquisas sugerem lacunas de investigação com a intenção de aprimorar a compreensão da noção sobre os mecanismos de governança em cooperativas e a sua relação com o desempenho e a eficiência econômica das mesmas.

Peixe e Protil (2007), por exemplo, propõe a inserção de uma dimensão político-social para se avaliar a eficiência de cooperativas em conjunto com a dimensão econômico-financeira.

As variáveis sugeridas nessa dimensão são os investimentos com eventos recreativos e desportivos, investimentos com cursos e treinamentos, gastos com alimentação e saúde dos funcionários, investimento com segurança e medicina no trabalho, entre outros. Dessa forma, propõe-se estudos que apresentem novos métodos de avaliação do desempenho destas sociedades considerando os benefícios sociais entregues aos cooperados.

Bialoskorski Neto, Girão Barroso e Rezende (2012) recomendam novos estudos que visem discutir o sistema de controle gerencial adequado para cada cooperativa, identificar as necessidades dos membros, aumentar o envolvimento deles na rotina da cooperativa e maximizar a eficiência econômica da organização, já que as relações das cooperativas com seus membros são fundamentais para aumentar a fidelidade nas transações.

Leal (2013) recomenda avaliar a eficiência de cooperativas de forma mais aprofundada utilizando a técnica do DEA, por meio da classificação de grupos de unidades tomadoras de decisão por regiões geográficas, tamanho ou por ramo de atuação.

Ciro (2017) recomenda a análise de formas alternativas para aumentar a eficiência técnica e de escala de cooperativas, mediante as parcerias estratégicas, seja pelas alianças estratégicas ou criação de centrais e confederações, bem como medidas mais extremas, como fusão e incorporação de outras organizações em dificuldade econômica.

Bhuyan (2007), Serigati (2008), Österberg e Nilsson (2009), Barraud-Didier et al. (2012), Power et al. (2012), Cechin et al. (2013) e Ferreira (2014) sugerem que existe uma lacuna a ser preenchida no processo de conscientização e de aproximação entre as organizações cooperativas e os seus cooperados, com a necessidade de se criar mecanismos que estimulem a participação e fidelizem os associados junto à organização. Nesse contexto, existe a necessidade de uma política que possibilite uma reestruturação econômica, financeira e social, de modo a assegurar condições mínimas de a cooperativa continuar atuando no mercado. Assim, a governança cooperativa se torna um instrumento importante para assegurar a autogestão e garantir a eficiência econômica nestas organizações.

Com base no exposto, a oportunidade de pesquisa identificada a partir de estudos anteriores que necessita de aprofundamento é a análise da relação entre governança e a eficiência econômica de cooperativas agropecuárias, de modo a verificar como estas variáveis se associam, considerando a manutenção do bem-estar de seus associados cooperados e a sustentabilidade da firma.

1.1.1 Questão de Pesquisa

A questão de pesquisa é: **existe relação entre governança e eficiência econômica em cooperativas agropecuárias brasileiras?**

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Geral

O objetivo geral do trabalho é analisar a relação entre governança e eficiência econômica de cooperativas agropecuárias brasileiras.

1.2.2 Específicos

São propostos como objetivos específicos:

- a) Definir uma variável *proxy* para representar a governança cooperativa;
- b) Definir um indicador para representar o resultado econômico da cooperativa.
- c) Calcular o resultado econômico em três dimensões: o lucro econômico contábil; o lucro econômico adaptado ao balanço das cooperativas; e o lucro econômico adaptado em um cenário que capture os benefícios diretos e indiretos gerados aos associados;
- d) Avaliar significância estatística dos três indicadores calculados por meio do Teste de Friedman;
- e) Aplicar a análise envoltória de dados (DEA) para calcular os níveis de eficiência econômica, pesos, alvos, *benchmarks* e fatores de escala da amostra da pesquisa;
- f) Analisar a relação entre a governança e a eficiência econômica por meio da Correlação de Spearman e discutir os resultados.

1.3 JUSTIFICATIVA E CONTRIBUIÇÃO DO ESTUDO

Esta pesquisa é relevante para a área da contabilidade e para a própria ciência, dado que busca compreender a realidade das cooperativas agropecuárias por intermédio de indicadores, técnicas estatísticas e métodos científicos para elucidar os possíveis motivos das relações observadas entre fenômenos observados no cotidiano destas organizações.

Esse trabalho se justifica cientificamente dado um novo enfoque determinado para a avaliação da eficiência em cooperativas agropecuárias, ao inserir o fator governança como um insumo na análise. Além disso, espera-se que a Teoria dos Direitos de Propriedade auxilie a explicar a relação entre governança e eficiência em cooperativas.

O produto da eficiência econômica das cooperativas será avaliado pelo indicador valor econômico adicionado (EVA) em três modelos sob diferentes enfoques: o primeiro, que irá considerar a fórmula tradicional do indicador, proposto originalmente para firmas de capital aberto; o segundo, que realiza uma adaptação no cálculo do indicador, considerando o plano de contas das demonstrações contábeis das cooperativas e a incorporação dos direcionadores de valor que produzem o seu resultado econômico; e o terceiro enfoque, em que constrói-se um cenário que considera a segunda fórmula de cálculo e soma-se os benefícios indiretos distribuídos aos cooperados. Esta proposta contribui para evidenciar empiricamente a diferença que se deve considerar ao avaliar o resultado dado pela contabilidade nestas sociedades. Desse modo, espera-se contribuir empiricamente tanto para a área avaliação do desempenho empresarial quanto societária nestas organizações.

Como contribuição prática, têm-se indicadores de avaliação da eficiência econômica de cooperativas e variáveis que influenciam a sua eficiência, além de *benchmarks* e metas para as empresas da amostra do estudo, que podem auxiliar os gestores, cooperados, credores, o governo e outros interessados no desempenho dessas firmas a tomarem decisões para criarem políticas que beneficiem a ação cooperativista e promovam o desenvolvimento local.

Buscar respostas para o problema dessa pesquisa se apresenta importante no contexto atual, em que as cooperativas subsistem em um cenário global pós-crise financeira e que precisam se manter competitivas para poderem sobreviver no mercado. Estas firmas possuem dificuldades em relação à separação da propriedade, controle e gestão, e poucos estudos se propõe a avaliar os fatores que interferem a sua eficiência econômica. Desse modo, estudar a relação entre governança e eficiência em cooperativas auxilia a compreensão do impacto que as mesmas têm na distribuição de riqueza para seus associados e no desenvolvimento econômico local no país.

1.4 ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Esta dissertação está estruturada em quatro capítulos além desta introdução: revisão da literatura, métodos e técnicas da pesquisa, análise e discussão dos resultados, e por fim, conclusões. Na revisão da literatura são abordados estudos relacionados à governança

cooperativa baseados nas Teorias dos Direitos de Propriedade, da Agência e da Nova Economia Institucional, à eficiência econômica que surgiu no campo da economia da produção e da técnica da análise envoltória de dados. Na metodologia da pesquisa é descrito o delineamento do estudo, os modelos e procedimentos de análise empregados. No quarto capítulo apresenta-se a análise de dados pelos modelos DEA BCC utilizados e discute-se a relação entre governança e a eficiência econômica das cooperativas agropecuárias. A última seção apresenta as conclusões do estudo, retomando a problemática inicial, os resultados alcançados, limitações e sugestões de pesquisas futuras. Na Figura 1 pode ser visualizada a estrutura da dissertação.

<p>2 REVISÃO DA LITERATURA</p> <p>2.1 GOVERNANÇA COOPERATIVA</p> <p>2.1.1 Direitos de Propriedade em Firms Cooperativas</p> <p>2.1.2 Problemas de Governança Cooperativa</p> <p>2.1.3 Estratégias de Governança Cooperativa</p> <p>2.1.4 Economia Cooperativa, Governança e Desempenho Empresarial</p> <p>2.2 EFICIÊNCIA ECONÔMICA EM COOPERATIVAS AGROPECUÁRIAS</p> <p>2.2.1 Eficiência, Produtividade e Competitividade Empresarial</p> <p>2.2.2 EVA e Eficiência Econômica em Cooperativas Agropecuárias</p> <p>2.3 A ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)</p> <p>2.3.1 Características da Análise Envoltória de Dados</p> <p>2.3.2 Etapas da DEA</p> <p>2.3.3 Evolução dos Modelos DEA</p> <p>2.3.4 Aplicações do DEA em Cooperativas Agropecuárias no Brasil e no Mundo</p> <p>3. MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA</p> <p>4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</p>	
<p>Modelo DEA BCC orientado ao <i>output</i>:</p> $\text{Min } Eff_o = - \sum_{i=1}^r v_i x_{io} + v_*$ <p>Sujeito a:</p> $1) \sum_{j=1}^s u_j y_{jo} = 1$ $- \sum_{i=1}^r v_i x_{ik} - \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - v_* \leq 0, \forall k$ $v_i, u_i \geq 0, u_* \in \mathfrak{R}$ <p>Teste de Friedman</p> $S = \frac{12b}{k(k+1)} \sum_{j=1}^k \left(\frac{R_j}{b} - \frac{k+1}{2} \right)^2 = \left[\frac{12}{bk(k+1)} \sum_{j=1}^k R_j^2 \right] - 3b(k+1)$ <p>Correlação de Spearman</p> $\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n^3 - n}$	<p>Hipóteses da pesquisa:</p> <p>H1 – Existem níveis de eficiência econômica em cooperativas agropecuárias brasileiras.</p> <p>H2 – Existe diferença nos níveis de eficiência econômica de acordo com o valor agregado dos benefícios entregues aos cooperados em cooperativas agropecuárias brasileiras.</p> <p>H3 - A correlação positiva entre custos de governança e valor econômico adicionado leva a maiores níveis de eficiência econômica em cooperativas agropecuárias brasileiras.</p>
<p>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</p>	

Figura 1. Estrutura da dissertação.

Fonte: O autor (2019).

2 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo trata da revisão de literatura sobre governança e eficiência econômica em cooperativas. Para descrever a governança cooperativa, o referencial teórico utilizado como foco é a Teoria dos Direitos de Propriedade, que explica a organização social de uma cooperativa, problemas e estratégias de governança empregadas pela firma. Essa teoria é complementada por elementos das Teorias da Agência e da Nova Economia Institucional, para apresentar as características econômicas das cooperativas e a relação entre a governança e o desempenho empresarial.

A segunda seção do capítulo se dedica em expor a eficiência econômica em organizações cooperativas, destacando-se o indicador Valor Econômico Agregado (EVA) como medida de resultado econômico e a Análise Envoltória de Dados (DEA) enquanto técnica estatística não paramétrica para avaliar a eficiência nestas entidades. Neste tópico anuncia-se a diferença entre eficiência, produtividade e competitividade empresarial, a história e evolução dos modelos DEA, além de suas aplicações no Brasil e no mundo, para dar suporte à interpretação dos resultados obtidos na pesquisa empírica.

2.1 GOVERNANÇA COOPERATIVA

Estudos sobre “governança” em cooperativas possuem diversos enfoques dado a amplitude de definições relacionadas a esse conceito. Três dimensões de análise são comuns ao construto da governança: uma fundada no surgimento da firma (Coase, 1937; Demsetz, 1974; Hart & Moore, 1990), outra nos mecanismos de mitigação dos problemas de agência e de assimetria da informação (Jensen & Meckling, 1976) e outra relacionada a estruturação de “redes” de relações organizacionais (Powell, Koput, & Smith-Doerr, 1996).

A governança originada dos estudos da firma é tratada na literatura pela expressão “estruturas de governança”, que se refere ao modo pelo qual as organizações surgem e organizam seus mecanismos de coordenação para resolver falhas de mercado, e assim, as organizações podem assumir uma determinada forma de estrutura denominada mercado, híbrida ou hierárquica, ao depender da condição de como se organizam as transações na firma. Essa lógica advém da abordagem da Nova Economia Institucional por meio da evolução da Economia dos Custos de Transação (North, 1991; Williamson, 1996) e da Teoria dos Direitos de Propriedade (Coase, 1937; Alchian & Demsetz, 1973; Grossman & Hart, 1986; Hart & Moore, 1990; Milgrom & Roberts, 1992).

A segunda dimensão da governança, compreendida usualmente como “governança corporativa”, refere-se aos mecanismos de controle internos ou externos de gestão que as firmas criam e utilizam em sua estrutura organizacional para minimizar conflitos de agência e de assimetria de informação (Jensen & Meckling, 1976; Watts & Zimmerman, 1986).

Segundo a Teoria da Agência, o conflito de agência surge quando há no ambiente organizacional a separação entre propriedade e controle e a assimetria de informação, onde existem condicionantes que geram a possibilidade de o agente desviar a função-objetivo da firma de maximizar a riqueza do acionista para maximizar seus objetivos particulares (Jensen & Meckling, 1976). Nesta linha, há estudos que se relacionam com mecanismos de controle corporativo como o *accountability*, *disclosure*, remuneração dos executivos e auditoria por exemplo, na tese de que estes conflitos geram custos adicionais e afetam a eficiência da firma.

A terceira dimensão, percebida na literatura pelo conceito de “governança de redes” divide-se em duas vertentes de pesquisa: uma que emprega o conceito de redes como um instrumento analítico para entender as relações sociais nas organizações, fundamentada na sociologia e na Teoria das Organizações; e outra de caráter multidisciplinar, que percebe as redes entre instituições como uma forma de governança – influente nas áreas de economia, políticas públicas e administração pública, aplicável na análise da perspectiva de gestão de sistemas complexos e de ambiente (Powell et al., 1996).

Este estudo focaliza a primeira dimensão dos estudos de governança em cooperativas, com o intuito de compreender o funcionamento da firma sob a ótica dos direitos de propriedade. As próximas seções caracterizam os direitos de propriedades nestas organizações, apresentam os problemas e estratégias de governança e a relação entre governança e o desempenho.

2.1.1 Direitos de Propriedade em Firms Cooperativas

A Lei Federal nº 5.764 de 1971 regulamenta os direitos de propriedade e o funcionamento do cooperativismo no país no Brasil, e distingue as cooperativas das demais sociedades pelas seguintes características: adesão voluntária; variabilidade do capital social representado por cotas-partes; inacessibilidade de cotas-partes do capital a terceiros; singularidade de voto; quórum para funcionamento e deliberação da assembleia geral baseada no número de associados e não no capital; retorno das sobras líquidas do exercício, proporcionalmente às operações realizadas pelo associado; indivisibilidade dos fundos de reserva; assistência técnica, educacional e social; e neutralidade política (Lei nº 5.764, 1971).

Ainda, conforme a jurisprudência, a estrutura organizacional das cooperativas possui um órgão máximo de gestão, nominado assembleia geral, que todos os associados podem participar. Esta assembleia é responsável por eleger dois conselhos, um de administração e um fiscal, que são responsáveis pela administração e fiscalização do empreendimento coletivo. A divisão do capital na cooperativa ocorre por meio da subscrição de cotas-partes pelos cooperados no instante em que estes ingressam na organização (Lei nº 5.764, 1971).

Pela legislação brasileira e princípios cooperativistas, cada associado tem direito a um voto em assembleia, pulverizando equitativamente o poder na organização. Nestas sociedades os cooperados possuem direitos residuais ao fluxo de rendimento gerado pelo empreendimento proporcional as suas operações com a firma no período, as designadas sobras do exercício. Além disso, o instituto legal e doutrinário impõe que parte das sobras do exercício deve ser retida pela firma para manutenção dos fins cooperativistas, por meio de reservas e de fundos de assistência técnica e social, limitando o acesso do cooperado às mesmas, inclusive em caso de desligamento da entidade (Lei nº 5.764, 1971).

Alchian e Demsetz (1973) afirmaram que os direitos de propriedade se relacionam com questões de normas sociais como etiqueta, costumes sociais e o desejo de integração, em virtude do seu condicionamento ao uso de recursos, indo além da perspectiva legal do direito. Em organizações empresariais Grossman e Hart (1986) definem que estes direitos podem ser caracterizados pela existência de direitos aos resultados residuais, ou seja, o direito aos retornos que restam como resíduo após a remuneração de todos os fatores de produção.

Há diversas visões sobre este conceito. Eggertsson (1990), por exemplo, afirma que o direito de propriedade é o direito de usar, transformar ou transferir determinado bem ou ativo - uma visão restrita a dimensão legal do tema. Já Hart e Moore (1990) afirmam que a propriedade representa uma fonte de poder na presença de contratos incompletos, pois nessa condição podem sugerir problemas de assimetria de informação, incertezas ou situações não claras na utilização de ativos, que pode acarretar em conflitos de agência.

Milgrom e Roberts (1992) sugerem uma divisão na análise dos direitos de propriedade em dois gêneros distintos e complementares: o direito ao resíduo e o direito ao controle. O direito ao resíduo refere-se à prerrogativa que o proprietário tem de receber ganhos e perdas geradas pelo resultado das operações da firma, intitulado de ganhos ou lucros residuais. O direito ao controle concede ao proprietário a autoridade para definir a alocação de ativos e os mecanismos de monitoramento da empresa, ou seja, como os membros da organização deverão alocar os ativos a serem utilizados no sistema produtivo e quais serão os mecanismos para monitorar, premiar ou punir os agentes contratados para gerir a empresa.

Direitos de propriedade podem ser considerados uma instituição ou regra social de comportamento que tem a capacidade de afetar a atuação econômica dos agentes e, deste modo, é determinante para a definição dos resultados das organizações na economia (Feijó, 2000). Desse modo, a propriedade é expressa pela possibilidade de apropriação dos resíduos. Em cooperativas os resíduos são as sobras, que correspondem ao lucro do exercício.

Feijó (2010) classifica os direitos de propriedade em três modalidades de direito: os direitos de utilizar um ativo da maneira que se julgar conveniente; o direito de usufruir uma renda gerada pelo ativo e de estabelecer contratos lucrativos com outros indivíduos tendo o ativo em questão como base do contrato; e o direito de transferência da propriedade do ativo em caráter permanente de um indivíduo a outro mediante contrato voluntário. Segundo o autor, os direitos de propriedade não dependem apenas da lei, sendo necessário que a sociedade os incorpore em seus costumes.

Em sociedades orientadas para o investidor, por exemplo, o direito ao resíduo é individual com limites estabelecidos, onde o proprietário do capital tem os direitos residuais ao rendimento da firma. Em uma sociedade de capital o acionista interessa-se pelo desempenho da firma e seu retorno depende da distribuição de lucros e da valorização do capital, existe grande liquidez de suas ações e um custo mínimo para a saída do negócio (Ferreira & Braga, 2007b).

Em cooperativas, ao contrário, o cooperado não pode deixar a sociedade a um custo mínimo (Lazzarini et al., 1999). Tal situação gera custos de transação para a governança financeira deste tipo de negócio, e dessa forma, pode-se indagar quais seriam as razões que levariam os cooperados a capitalizar e continuar a investir na firma, já que não há garantias claras de retorno do capital investido (Bialoskorski Neto & Marques, 1998).

Em sociedades cooperativas, os direitos de propriedade são classificados como difusos, pois não há uma clara separação entre propriedade e controle (Sykuta & Cook, 2001). Nela, cada associado é simultaneamente proprietário de uma cota capital e fornecedor de produtos e insumos. A renda do cooperado pode estar vinculada exclusivamente ao rendimento da cooperativa ou não, podendo ser visualizada como um canal de comercialização para seu produto, diante de outras possibilidades de rendas (Zylbersztajn, 2002).

Segundo Chaddad e Cook (2004), a cooperativa habitualmente é o único canal de escoamento do produto na agricultura familiar, e em geral, a renda do cooperado não depende da divisão das sobras do exercício, e sim, dos preços de mercado negociado com a firma, e de benefícios indiretos obtidos pela associação, como assistência técnica, educacional e logística. Contudo, ressalta-se que a gestão da firma nada difere das firmas de capital. O crescimento de suas estruturas é seguido pelo aumento da complexidade de gestão, típica das grandes

organizações, o que irá exigir uma gestão profissional para obter eficiência econômica e manter a competitividade no mercado (Kyriakopoulos, Meulenberg, & Nilsson, 2004).

Os direitos difusos tornam a distribuição de sobras menos atrativa aos cooperados e gera um custo de saída para a desvinculação do negócio (Gimenes & Gimenes, 2006b). Além disso, esta natureza do direito de propriedade cria o afastamento do cooperado com relação ao desempenho do empreendimento cooperativo ou faz com que tenha uma ação prioritizada no curto prazo (Pivoto, 2013). Na Figura 2 apresentam-se um resumo das diferenças das características dos direitos de propriedade de cooperativas e firmas de capital.

Sociedades Cooperativas	Sociedades de Capital
Direitos de propriedade difusos.	Direitos de propriedade definidos.
Função-objetivo de maximizar o bem-estar coletivo.	Função-objetivo de maximizar a riqueza do acionista.
Regida pela Lei 5.764/71 e pela Lei 10.406/2002.	Regida pelo Código Comercial Brasileiro e pelas Leis 10.303/2001 e 10.406/2002.
O elemento central do modelo societário é o homem.	O elemento central do modelo societário é o capital.
Constituída por 20 ou mais pessoas.	Constituída por duas ou mais pessoas.
Voto por pessoa.	Voto por cota ou ação.
Controle democrático, com base no elemento humano.	Controle subordinado à participação do capital.
A remuneração do capital integralizado é limitada a 12% a.a.	Não existe limitação à remuneração do capital integralizado.
As cotas não podem ser transferidas a terceiros.	As cotas podem ser transferidas a terceiros, respeitando a legislação vigente.
Investimentos orientados pelas necessidades dos cooperados.	Investimentos orientados pelas oportunidades mercadológicas.
Os resultados (sobras) retornam aos sócios proporcionalmente às suas operações.	Os resultados (lucro) retornam aos sócios proporcionalmente ao número de ações ou quotas na sociedade.
Visa à remuneração melhor ao produtor, promovendo o bem-estar econômico.	Visa à maximização do lucro em detrimento do bem-estar econômico.
Defende a equidade entre objetivos econômicos e sociais.	Defende o compromisso com o econômico, submetendo a ele os demais objetivos societários.

Figura 2. Características dos direitos de propriedade em cooperativas e firmas de capital.

Fonte: Adaptado de Ferreira e Braga (2007a).

Ferraza (2012) sugere que a legislação cooperativista brasileira, no esforço de assegurar a soberania dos usuários sobre a cooperativa, não aloca os direitos de propriedade da forma mais eficiente possível, e também, não permite outras formas de organizá-los. Pela legislação o direito ao controle do proprietário em cooperativas agropecuárias é desvinculado de suas cotas de capital e do montante das transações econômicas que processa com a organização. Com isso, surgem dificuldades para o melhor funcionamento das cooperativas.

Segundo Costa, Azevedo e Chaddad (2012) essa característica particular da governança associada à difusão dos direitos de propriedade, na existência de contratos incompletos e assimetria de informação, produz problemas de controle nestas organizações, tais como a expropriação de grupos de associados ou o consumo de bens não pecuniários.

Assim, como os direitos de propriedade sobre o ativo da firma cooperativa são divididos entre muitos cooperados, pelo modo em que não existe uma separação equiparada entre os associados, não é possível garantir a posse dos proprietários sob os fluxos advindos desses direitos de forma completa, tornando os direitos difusos (Bialoskorski Neto, 2012). Esta natureza difusa resulta em problemas de governança na organização.

2.1.2 Problemas de Governança Cooperativa

Cook (1995) em sua pesquisa define cinco problemas de governança que derivam de uma estrutura de direitos de propriedade vagamente definidos em cooperativas: o carona, horizonte, portfólio, controle e custos de influência. Os três primeiros problemas são restrições financeiras ao investimento, pois influenciam o incentivo dos associados para que invistam em sua organização. Os dois últimos problemas estão submetidos à decisão comum dos cooperados e afetam a tomada de decisão e o nível de eficiência deste empreendimento.

Para Zylbersztajn (2002), os problemas de governança das cooperativas se associam ao pressuposto econômico do oportunismo, que corresponde a busca pelo autointeresse individual dos agentes econômicos em prejuízo a maximização do benefício coletivo proporcionado pela firma. Para a corrente da Economia dos Custos de Transação, este pressuposto é estabelecido por meio da incompleta ou distorcida informação que existe nas transações da estrutura de governança, sendo necessário o uso de contratos para regular o comportamento dos agentes econômicos (Williamson, 1996).

O problema do carona, segundo Cook (1995), ocorre pela não negociabilidade, insegurança ou não atribuição dos direitos de propriedade aos associados da organização. Em cooperativas, não se distinguem os cooperados e não cooperados. Os associados fundadores têm os mesmos direitos de decisão que os associados mais novos sobre o futuro da cooperativa, o direito às sobras e aos serviços oferecidos pela empresa. Tal fato pode produzir um desincentivo a participação na sociedade, pois os indivíduos visualizam que todos possuem as mesmas vantagens na firma, independente de contribuir ou não para o seu sucesso econômico.

Esse problema gera custos de participação comuns a todos os associados e possivelmente há uma menor participação econômica no resultado da firma. Segundo Bialoskorski Neto (2004) se os benefícios econômicos aos membros menos os custos de participação forem maiores que os benefícios econômicos de externalidades aos não membros, então, existe um incentivo ao problema do carona e uma tendência do empreendimento em apresentar menores participações dos cooperados nos resultados da firma, que pode acarretar em possíveis problemas de eficiência econômica da cooperativa.

Para Olson (2007) o carona seria, nesse contexto, o indivíduo que se beneficia de atividades em grupo sem ter de suportar os custos apropriados. Desse modo, quando vigente na firma cooperativa, os associados podem optar por não participar da tomada de decisão ou investir na firma, contudo, os mesmos se mantêm na sociedade para o benefício próprio das externalidades positivas geradas pela organização.

Cook (1995) define o problema do horizonte como o descompasso temporal entre a vida útil de um ativo e a apropriação dos resíduos produzidos pelo mesmo. Sua origem advém das restrições impostas de transação dos direitos residuais pelos cooperados, que fornece pouco incentivo ao investimento de longo prazo. Staatz (1987) afirma que à condição de direitos limitados aos resultados econômicos residuais, o maior tamanho e a diversidade da cooperativa são condições que podem aumentar o problema horizonte.

Bialoskorski Neto (1998b) esclarece que a falta de liquidez das quotas-partes obriga os cooperados a buscarem a maior parte dos seus ganhos por meio do uso presente dos ativos da cooperativa. Isso leva a uma maior pressão sobre os gestores da cooperativa a implementarem estratégias de curto prazo em detrimento de horizontes mais longos, priorizando estratégias de melhor preço, por exemplo.

Para Zylberstajn (2002) o lapso temporal existente entre os resultados gerados pela organização cooperativa e a participação econômica de seu membro, faz com que aquele que investiu na organização não se beneficie integralmente de seus resultados, dessa forma cooperados apresentam resistências a financiarem investimentos de longo prazo, pois não terão benefícios com isso.

Na literatura, pode-se dividir o problema do horizonte em dois, um relacionado ao horizonte do agente de controle e outro ao horizonte de investimento. O primeiro está vinculado à governança corporativa e, de acordo com Krumpelman-Farmer (2005), este problema ocorre quando o gestor tem algum incentivo para executar as atividades e investimentos da cooperativa que não estão no melhor interesse dos cooperados.

O problema do horizonte de investimento está vinculado à área de finanças e representa uma situação em que o associado tem um desincentivo para contribuir para o crescimento do empreendimento coletivo, no momento em que a sua reivindicação residual sobre a sobra líquida for menor do que a vida econômica útil do ativo subjacente (Souza & Braga, 2007).

O cooperado, de forma frequente no Brasil, não espera resgatar o seu capital social ou remuneração de seu capital porque a função-objetivo das cooperativas é maximizar no tempo os preços, os serviços e outros benefícios (Bialoskorski Neto, 2012). Por essa razão, os associados tendem a priorizar projetos e estratégias da organização que têm em vista o benefício da sua atividade econômica no curto prazo (Souza, Braga, & Ferreira, 2011).

Assim, em síntese, o problema de horizonte gera pressão aos gestores e conselheiros da cooperativa para aumentarem a proporção dos pagamentos correntes aos cooperados em oposição a destinação de recursos para investimentos e acelerar o aporte de capital por meio da retenção das sobras. Assim, cria um ambiente de investimento em que há um desincentivo dos cooperados em contribuir com às oportunidades de crescimento (Pivoto, 2013).

Para Cook (1995) o problema do portfólio vincula-se com o horizonte em cooperativas. Este acontece pela incapacidade de ajuste entre o portfólio de ativos particular dos associados e os ativos da cooperativa para harmonizar as suas preferências de risco individual, devido a não transferência e liquidez de bens dos associados e pela ausência de instrumentos financeiros de apreciação das quotas partes. Este problema conduz subgrupos de cooperados a pressionar ou induzir a organização para reestruturar o seu portfólio de investimentos da firma, mesmo que resulte em retornos mais baixos para a entidade (Cook & Iliopoulos, 1998).

Plunkett (2005) afirma que a literatura sugere dois tipos de problemas de portfólio, um denominado portfólio lateral e outro portfólio vertical. O problema do portfólio lateral decorre do conflito de interesse entre cooperados especializados dentro de uma cooperativa diversificada, quando membros mais especializados tendem a preferir que a cooperativa reflita sua especialização na unidade de processamento, ao passo que cooperados menos especializados se interessam por uma produção mais diversificada pela cooperativa.

De outra forma, o problema do portfólio vertical ocorre devido ao conflito de interesse entre os cooperados de uma cooperativa especializada em relação a estratégias de crescimento. Alguns associados preferem que a cooperativa pague um preço melhor pela *commodity*, outros que a cooperativa distribua sobras operacionais, outros que a cooperativa diversifique suas unidades em conglomerados para atender a necessidades de uma região (Plunkett, 2005).

Em resumo, o problema do portfólio surge pelo motivo de a cooperativa não ser capaz de alinhar as suas estratégias de investimento e negócios às estratégias de investimento dos

cooperados, devido à sua estrutura dos direitos de propriedade. Alguns autores têm sugerido que as cooperativas funcionam de forma mais eficiente quando a heterogeneidade dos membros é baixa, pois reduzem-se os problemas de portfólio (Gripsrud, Lenvik, & Olsen, 2001; Cook, Iliopoulos, & Chaddad, 2004; Plunkett, 2005, Souza, et al., 2011). Assim, quanto mais semelhante for a relação entre o portfólio ótimo da cooperativa e a preferência dos portfólios individuais dos cooperados, menor será o conflito entre os mesmos.

Para Cook (1995) o problema de controle deriva de custos originados pelo conflito de interesses estabelecido entre proprietários e gestores da organização, que disputam a maximização entre o benefício coletivo e o individual, também conhecido como problema de agência. Costa et al. (2012) relatam que em cooperativas existem três visões contraditórias sobre o tema, avaliando a participação de associados na função de gestão de forma prejudicial, favorável ou até mesmo estratégica na direção dos negócios da firma.

A primeira visão estabelece que a participação dos proprietários no controle da cooperativa é prejudicial, pois sendo os donos simultaneamente gestores, é maior a probabilidade de tomarem decisões que beneficiem seu interesse individual (Sykuta & Cook, 2001). Uma segunda linha teórica é favorável à participação dos cooperados no controle da organização, pois o profissional contratado tenderia a tomar decisões que reduzem o valor dos direitos ao resíduo dos cooperados, maximizando o interesse coletivo (Chaddad, 2011). Uma terceira visão aponta que a participação dos cooperados no controle contribui positivamente com a visão estratégica dos negócios, uma vez que conhecem o principal negócio da cooperativa. Entretanto, à medida que a firma cresce, a complexidade de gestão da cooperativa é elevada e sua participação pode tornar a gestão empobrecida (Feng & Hendrikse, 2011).

Costa et al. (2012) constataram empiricamente que em 48% das cooperativas agropecuárias brasileiras não há separação entre propriedade e decisão de gestão, 31% apresentam separação parcial e em apenas 21% há separação. Assim, a presença de cooperados ocupando cargos de executivos na gestão na empresa e a baixa participação dos cooperados no monitoramento da administração geral e do conselho de administração são dois dos principais problemas das cooperativas agropecuárias brasileiras.

O problema de custos de influência, segundo Cook (1995), advém das prováveis consequências que a estrutura de governança da firma pode ocasionar na distribuição de riquezas e outros benefícios entre os cooperados. Assim, surgem incentivos para a organização dos cooperados individualmente ou em grupos para tentar influenciar informalmente as decisões dos gestores e conselheiros em benefício próprio. Milgrom e Roberts (1992) afirmam que os custos de influência são importantes quando se trata de projetar organizações eficientes.

Cook e Iliopoulos (1998) argumentam que as cooperativas agrícolas são inclinadas a incorrer em maiores custos de influências do que empresas de capital por diversas razões, como a própria complexidade no objetivo da cooperativa em conciliar os interesses do cooperados e sobreviver ao mercado, além de possuir direitos de propriedade difusos, em que cada decisão de alocação de recursos se torna, por consequência, uma fonte potencial de custos de influência.

Zylbersztajn (2002) observa que os conselhos de administração de várias cooperativas do ramo agropecuário brasileiras possuem um caráter mais político do que técnico e são muito dependentes do presidente da firma, assim haverá custos de influências nestas organizações.

Pozzobon e Zylbersztajn (2011) explicam a heterogeneidade dos cooperados é um fator que influencia esse cenário. Se grupos constitutivos de uma cooperativa possuírem os mesmos objetivos, recursos e percepção do ambiente da mesma maneira, existirá pouca necessidade de tentar influenciar as decisões tomadas pela autoridade central. Por esse motivo, algumas cooperativas agropecuárias restringem suas áreas de negócio para um determinado portfólio de produtos, ou seja, para assegurar um elevado grau de homogeneidade entre os membros.

Resumidamente, a literatura em cooperativas caminha em direção a cinco problemas de governança originados da estrutura de propriedade vagamente definida, o carona, horizonte, portfólio, controle e custos de influência. Todos estes problemas afetam, de algum modo, a eficiência da firma. Para resolve-los, as cooperativas podem lançar mão de diversas estratégias empresariais, que serão tratadas na subseção a seguir.

2.1.3 Estratégias de Governança Cooperativa

Para superar os problemas adversos implícitos na natureza dos direitos de propriedade da firma cooperativa, a gestão destas sociedades deve lançar mão de estratégias para reduzi-los ou minimiza-los para evitar suas consequências sob o desempenho corporativo.

Diversos autores discutiram estratégias para resolução de problemas relacionados a fidelização dos cooperados (Staatz, 1987; Fulton, 1999; Sykuta & Cook, 2001; Maraschin, 2004; Chaddad, 2007; Bhuyan, 2007; Olson, 2007; Serigati, 2008), relacionados ao problema do carona; outros relacionados a dimensão das decisões de investimentos (Ferrier & Porter, 1991; Cook, 1995; Bialoskorski Neto, 1998; Cook & Iliopoulos, 1998; Ferrazza, 2012), ligados aos problemas do horizonte e de investimento; e outros voltados a dimensão da gestão (Staatz, 1987; Zylbersztajn, 2002; Fronzaglia, 2005; Chaddad & Cook, 2007; Costa et al., 2012;

Pozzobon & Zylbersztajn, 2011; Bialoskorski Neto, 2012), relacionados aos problemas do controle e dos custos de influência.

Pivoto et al. (2015) afirmam que as cooperativas buscam adotar políticas de fidelização do cooperado visando aumentar a utilização de seus serviços e a participação na governança da organização. As estratégias de fidelização têm como objetivo principal reduzir o problema do carona dentro da cooperativa, ou seja, reduzir a ação oportunista dos cooperados que somente usam a cooperativa quando a firma lhe proporciona o melhor preço.

Para resolver os problemas do carona as cooperativas adotam como estratégias a fidelização via preço, a obrigatoriedade de entrega do produto, assistência técnica, exclusão de benefícios para os não cooperados, exclusão de cooperados, educação cooperativista e de comunicação com os membros (Staatz, 1987; Fulton, 1999; Sykuta & Cook, 2001; Maraschin, 2004; Chaddad, 2007; Bhuyan, 2007; Olson, 2007; Serigati, 2008).

Na dimensão de investimentos da firma, Pivoto (2013) relata que algumas das cooperativas utilizam estratégias para resolução do problema do horizonte como a distribuição de sobras, programas de relacionamentos com o quadro social e devolução do capital social após grande período do cooperado na firma para mitigar o problema do horizonte; para o problema do portfólio, as estratégias utilizadas incluem a escolha dos projetos de investimento com base no mercado, avaliação técnica dos projetos e investimentos, a opção pelo não crescimento da cooperativa e a composição do conselho de administração. Outros estudos que discutiram essas estratégias foram Ferrier e Porter (1991), Cook, (1995), Bialoskorski Neto (1998), Cook e Iliopoulos (1998) e Ferrazza (2012).

Na dimensão de gestão, segundo Pivoto (2013) algumas estratégias revisadas na literatura para resolver o problema do controle são a criação de núcleo de cooperados, a cobrança direta do conselho de administração sobre os gestores da organização e a profissionalização da gestão; para a resolução de problemas de custos de influência são utilizadas estratégias de gestão técnica, neutralidade política, transparência da direção com os cooperados e a comunicação com o quadro social. Outros estudos também podem ser consultados para ampliar a visão sobre o tema (Staatz, 1987; Zylbersztajn, 2002; Fronzaglia, 2005; Chaddad & Cook, 2007; Costa et al., 2012; Pozzobon & Zylbersztajn, 2011; Bialoskorski Neto, 2012).

Na Figura 3 são apresentados os cinco problemas de governança cooperativa e algumas estratégias utilizadas para a minimização dos mesmos.

Dimensão/ Problemas de Governança		Estratégias de Governança
Fidelização	Carona	Fidelização via preço Obrigatoriedade de entrega Assistência técnica Exclusão de benefícios Exclusão de cooperados Educação cooperativista Comunicação com os membros
Investimento	Horizonte	Distribuição de sobras Programas de relacionamentos com o quadro social Devolução do capital social após grande período do cooperado na firma
	Portfólio	Escolha dos projetos de investimento com base no mercado Avaliação técnica dos projetos e investimentos Opção pelo não crescimento da cooperativa Composição do conselho de administração
Gestão	Controle	Núcleo de cooperados Cobrança direta do conselho de administração sobre os gestores da organização Profissionalização da gestão
	Custos de Influência	Gestão técnica Neutralidade política Transparência da direção com os cooperados Comunicação com o quadro social

Figura 3. Problemas e estratégias de governança cooperativa.

Fonte: Pivoto (2013).

Ressalta-se aqui que, no Brasil, segundo Zylbersztajn (2002), as cooperativas apresentam a característica de não profissionalização da gestão, ou seja, na maioria dos casos os próprios cooperados assumem funções diretivas na empresa, não havendo a completa separação entre a propriedade e o controle. Esse fato gera dificuldades para a implementação de estratégias para minimizar os problemas de governança e definir uma estrutura de gestão adequada, à medida que a organização cresce e se torna complexa.

Deste modo, as estratégias apresentadas são algumas que podem ser utilizadas pelas firmas cooperativas agropecuárias para minimizar os problemas de governança que impactam a sua eficiência econômica e produtiva. Nesse ínterim, é possível visualizar que se torna um desafio aos dirigentes destas organizações equilibrar o desempenho corporativo e a governança da firma para a manutenção da competitividade no mercado.

2.1.4 Economia Cooperativa, Governança e Desempenho Empresarial

A constituição de uma empresa cooperativa ocorre nas situações em que há uma escassez inicial do fator de produção capital aliado ao tamanho necessário da firma e às características de mercado - como no caso do ramo agropecuário -, o que não torna possível a

instituição de um empreendimento alternativo como uma empresa de capital familiar (Bialoskorski Neto, 1996).

Esta suposição tende a ser comum na atividade agrícola a medida em que há uma concentração nos mercados de insumos e de produtos que estabelece um grande porte para comercializar, armazenar e processar a produção de commodities (Royer, 1992). Nesse contexto, segundo Bialoskorski Neto (1994), se o fator de produção capital existir em quantidade suficiente, a provável forma organizacional escolhida será uma sociedade de capital, em virtude possibilitar maiores ganhos a um único agente econômico. Se isso não for viável, os agentes escolhem outras formas para organizar a estrutura de governança das transações, como as cooperativas.

Pela visão neoclássica, a forma de organização dos agentes em cooperativa só é escolhida quando houver escassez do fator de produção capital e o fator trabalho for abundante. Por esse motivo, a literatura sugere que existe uma dificuldade inerente a estas firmas de operarem no mercado, quando comparada às empresas de capital, na geração de rendimentos no início de seu ciclo de vida. Além disso, para crescer e se manter competitiva, esta empresa teria maior necessidade de aporte de capital para operar em uma lógica de mercado, ou seja, uma necessidade de capitalização (Bialoskorski Neto, 1998).

Neste modelo de negócio coletivo, inicialmente a empresa apresenta reduzidos custos financeiros, em função do baixo custo de oportunidade do capital inicial subdividido entre os cooperados e aos reduzidos custos de transação obtidos pela reduzida especificidade de ativos. No entanto, a partir do início do seu crescimento e adaptação ao mercado, são necessárias mudanças para a firma se tornar competitiva, e dessa forma, a sua estrutura começa a se modificar (Fulton, Fulton, Clark, & Parliament, 1995).

Em primeiro lugar, o que tende a se priorizar pela gestão da firma é o nível de especialização produtiva das atividades. Neste momento, há um crescimento ótimo na especificidade de ativos, que leva ao incremento de custos de transação explícitos nas relações contratuais no mercado financeiro e modifica a estrutura de capital da empresa, por meio da elevação de juros e da estrutura do passivo da empresa (Forster, 1996). Após alcançarem um estágio de maturidade, as cooperativas tendem a optar por estratégias de diversificação produtiva, de modo a buscar uma ampliação da situação de eficiência ou atender aos interesses dos associados (Ferreira & Braga, 2004).

De acordo com Hendrikse (1993), conforme a firma cooperativa se especializa e cresce, dada sua arquitetura empresarial determinada pelos direitos de propriedade e custos de transação envolvidos, ela possuirá diferentes níveis de custos de governança financeira. Assim,

em ao se avaliar um setor como o agrícola, em um certo nível de especificidade de ativos, haveria uma destas arquiteturas que seria a mais eficiente sob este aspecto. Este fato em particular sugere que o desempenho das cooperativas é diferente das firmas de capital naturalmente pela natureza de seus direitos de propriedade, que influenciam o seu desempenho.

Na Figura 4 é possível visualizar a diferença das cooperativas em relação as firmas de capital em função de seus custos de governança financeira e especificidade de ativos.

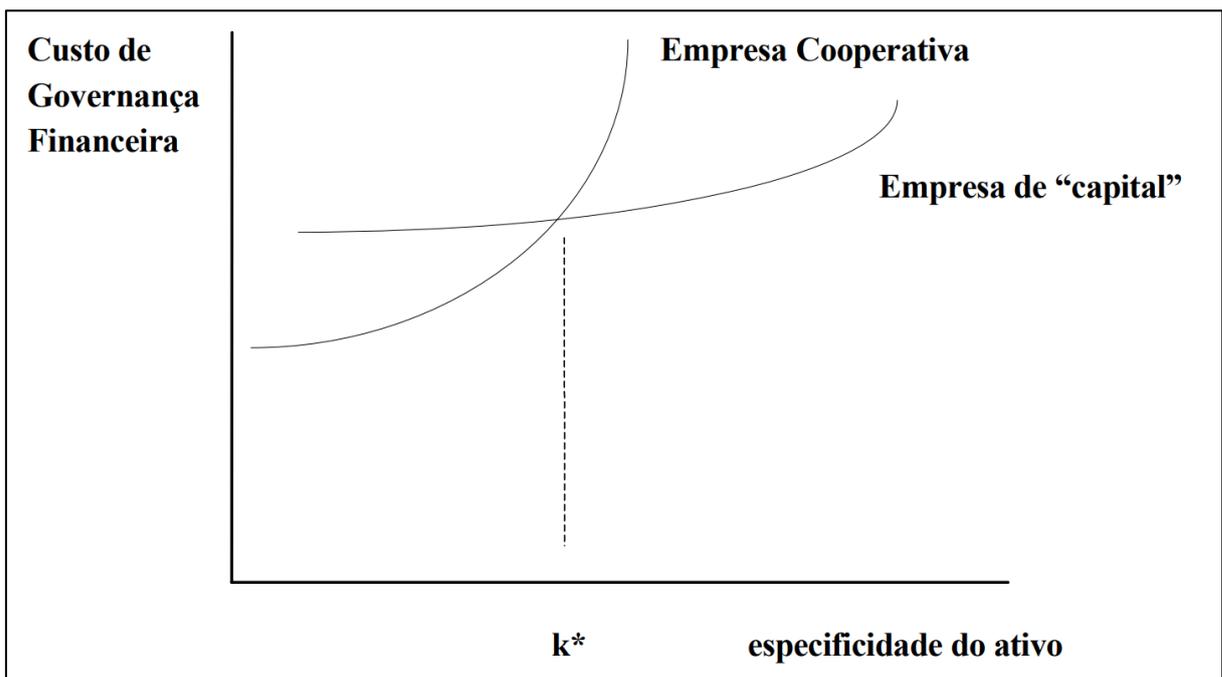


Figura 4. Governança e especificidade de ativos em cooperativas e não cooperativas.
Fonte: Bialoskorski Neto e Marques (1998).

Estudos empíricos (Berton, 1999; Bialoskorski Neto, 1998a; Bialoskorski Neto et al., 1998; Pivoto, 2013; Ferreira, 2014; Pivoto et al., 2015) afirmam que cooperativas com problemas financeiros apresentam maior intensidade na incidência de problemas de governança, como os problemas do horizonte, carona e controle. À medida que as cooperativas crescem, dada a sua especificidade de ativos e arquitetura empresarial, seus custos de governança financeira superam as empresas de capital, de modo que a governança pode influenciar a eficiência da firma (Bialoskorski Neto & Marques, 1998).

Desta forma, pode-se estabelecer uma relação entre a governança e o desempenho da firma cooperativas. Neste empreendimento coletivo, o nível de eficiência da organização é afetado por fatores de produção em função da natureza de seus direitos de propriedade. Estas organizações possuem escassez de capital desde a sua formação e enfrentam dificuldades no estabelecimento de uma estrutura de capital ótima, pois possuem um alto custo de capital

próprio (Gimenes & Gimenes, 2009), dependência de ativos específicos (Lazzarini et al., 1999) e restrições ao crédito para sua capitalização (Gonçalves, Braga, & Ferreira, 2012), o que acaba por gerar dificuldades na definição de políticas de endividamento e de investimento de longo prazo nestas firmas. Aliado aos problemas de governança, estes fatores afetam os níveis de eficiência da firma.

2.2 EFICIÊNCIA ECONÔMICA EM COOPERATIVAS AGROPECUÁRIAS

Esta seção apresenta inicialmente as diferenças de conceitos de eficiência, produtividade e competitividade empresarial, a evolução dos modelos DEA ao longo do tempo e sua aplicação em cooperativas agropecuárias no Brasil e no mundo.

2.2.1 Eficiência, Produtividade e Competitividade Empresarial

Em economia, o conceito de eficiência se refere à alocação ótima de recursos e à ausência de desperdícios, isto é, a capacidade de um agente econômico combinar proporções ótimas de insumos que possibilite obter o maior volume possível de produto. Fried, Schmidt e Lovell (1998) explicam que uma alocação pode ser classificada como eficiente no sentido Pareto, no momento em que se verifica não ser possível melhorar a situação de uma firma sem piorar a de outra, ao se operar sob a estrutura de concorrência de mercado que elas estão inseridas.

Grosskopf (1993) elucida o conceito, ao relatar que quando a empresa está trabalhando em sua função de produção a maximização do benefício que torna a empresa eficiente exige que a mesma tome corretamente as três decisões seguintes: eleger o *output* que maximize o benefício entre todos os níveis de produção possíveis; determinar a melhor combinação de *inputs* maximizem o nível de *output* anterior ou minimizem o custo de produção; ou a empresa produz o *output* indicado com a quantidade mínima de *inputs* possíveis, de modo a evitar o desperdício de seus recursos.

Desta lógica Tupy e Yamaguchi (1998) determinam três tipos de eficiência: eficiência de escala, que é quando uma empresa produz em uma escala de tamanho ótima, que a permite maximizar seu benefício; eficiência pura ou gerencial, que é quando a firma combina os *inputs* na proporção que irá minimizar seu custo de produção; e a eficiência técnica, quando uma empresa alcança o máximo *output* possível com a combinação de *inputs* aplicada.

No entanto, a consecução da maximização do benefício vai depender de múltiplos fatores internos e externos à firma, e pode suceder que a mesma seja eficiente. Assim, teoricamente, pode existir qualquer combinação destes tipos apresentados de ineficiência. Assim, existe a possibilidade de uma empresa ser eficiente em escala e técnica, porém não da perspectiva gerencial, entre outras combinações (Tupy & Yamaguchi, 1998).

Em cooperativas a ineficiência técnica está relacionada a erros que resultem em uso em excesso de insumos, como o efeito de custos de controle mais altos, resultantes do problema de agência ou pela incapacidade de concentrar a propriedade e que reduz o incentivo para a organização inovar. Dessa forma, a cooperativa será menos eficiente tecnicamente que a sua contraparte não cooperativa (Souza, 2008).

Já a ineficiência alocativa, nestas sociedades coletivas, referem-se a erros na escolha do conjunto de insumos que seja consistente com os preços relativos. Por exemplo, a exigência do cooperado sobre o retorno aos investimentos de longo prazo será truncada em seu horizonte de pagamento e a capacidade de diversificar para prevenir risco ou para concentrar a propriedade no menor custo dos portadores de risco é negada a estas organizações - o custo do capital ajustado ao risco é maior neste tipo de organização -, e a cooperativa será ineficiente alocativamente. Ou ainda, esta alocação se torna factível quando a firma acaba por subutilizar o capital e os seus ativos intangíveis, em função de sua propriedade (Ferreira & Braga, 2007b).

A ineficiência de escala em cooperativas requer o alcance da escala de minimização dos custos de produção junto a disponibilidade de capital existente. Como os custos de controle aumentam custos de governança, restrições legais na quantidade de negócios que a cooperativa pode conduzir com não membros inibem a expansão, estas organizações provavelmente atuam em escala ineficiente de produção (Souza et al., 2011).

O conceito de produtividade, segundo Emrouznejad, Parker e Tavares (2008) é a combinação de maneira ótima o número de unidades de *output* produzidas por cada unidade empregada do fator. No entanto, não se pode confundir com a eficiência ao se comparar a utilização da produtividade média de um fator com a eficiência relativa de várias empresas. Nesse caso, só haveria validade em situações com uma tecnologia de coeficientes fixos, pois não se está levando em consideração as possibilidades de substituição entre *inputs*.

O termo competitividade, para Pindyck e Rubinfeld (2013), não tem um significado claro na microeconomia. O termo se tornou popular após o trabalho de Porter (1980), no qual faz referência a posição relativa que a empresa ocupa no mercado, de acordo com a sua habilidade em afrontar a competência dos concorrentes. A competitividade requer alcançar algum tipo de vantagem competitiva, por meio de estratégias competitivas como a liderança em

custo, qualidade ou enfoque, que permita a empresa obter resultados superiores à média do setor. Porém, parece que a aceção que se dá na literatura sobre o conceito é o da capacidade para competir e não de como medi-la. Desta maneira, o grande problema desta ideia é a de que não tem sido formalizada matematicamente para a sua medição.

Pinilla (2014) esclarece que existem diferenças entre os conceitos de eficiência, produtividade e competitividade. Estes três termos são usados para representar o que é bom para a melhoria das empresas, mas os conceitos fazem referência a aspectos diferentes da produção. A competitividade é o conceito mais genérico que engloba o de eficiência e produtividade. A produtividade, ao contrário, é o conceito menos amplo dos três, já que se refere puramente a parte produtiva, enquanto que o de eficiência insere a dimensão maximizadora do benefício.

O autor faz uma reflexão sobre os conceitos, e a pergunta que surge é se uma empresa que está maximizando benefícios pode não ser competitiva. A resposta é sim, pois o conceito de eficiência encerra com o limite da produção do *output* maximizador do benefício ao mínimo custo, sem considerar, todavia, o que é deixado de vender o *output*. Nesse ponto, o conceito de competitividade auxilia a compreender porque empresas aparentemente iguais de eficiência podem obter resultados econômicos distintos, ao explicar dois elementos centrais da vantagem competitiva para abandonar o pressuposto da competência perfeita, a ideia de diferenciação e, por conseguinte, a de que o preço é uma variável de decisão da firma (Pinilla, 2014).

Em relação as semelhanças entre eficiência e competitividade, a ideia vantagem em custos parece ligada com a eficiência produtiva, já que que para minimizar o custo é fundamental controlar as fontes de ineficiência (técnica, alocativa e de escala). Em vista disso, a estratégia em custos prioriza a consecução de economias de escala, o *know-how* da firma, a automatização de tarefas, controles rígidos sobre a produtividade nas linhas de produção, eliminação de gastos supérfluos, entre outros. Já nos conceitos de qualidade e enfoque, ainda há um viés para relacioná-los com a perspectiva da eficiência (Pinilla, 2014).

Após revisitar os conceitos de produtividade, eficiência e competitividade, a próxima seção tratará do conceito de valor econômico agregado, um indicador utilizado na área de finanças para medir o desempenho de organizações, sendo um produto que reflete a remuneração dos fatores de produção a um custo de oportunidade de capital, e está relacionado com a eficiência da firma.

2.2.2 O Valor Econômico Adicionado (EVA)

Economic Value Added (EVA) ou Valor Econômico Adicionado é uma métrica criada para quantificar a criação de valor da firma, sendo uma transformação do conceito clássico de lucro econômico. Marshall (1982) afirmou que para as empresas criarem riqueza é preciso ganhar mais do que os custos de sua dívida e de seu capital próprio. Esta é a ideia do EVA, indicador registrado pela empresa de consultoria estadunidense Stern Stewart & Co. como uma medida de lucro residual que subtrai o custo de capital do lucro operacional gerado no negócio (Stewart III, 1994).

Stern, Stewart III e Chew (1995) definem o EVA como os proveitos gerados por uma empresa depois de subtraídos os custos inerentes ao seu funcionamento e os custos do capital nela investida. Assim, consideram-se como custos de capital, os custos de financiamento por capitais de terceiros como também os custos dos capitais próprios. Este “valor adicionado” refere-se a riqueza gerada pela maximização do valor total do acionista na empresa. Se o EVA é positivo, significa que a empresa gerou uma remuneração superior ao custo do capital investido, criando valor; se negativo, a empresa não conseguiu cobrir o custo do capital investido, destruindo o valor do acionista. Na Figura 5, apresenta-se o conceito de EVA criado nas organizações.

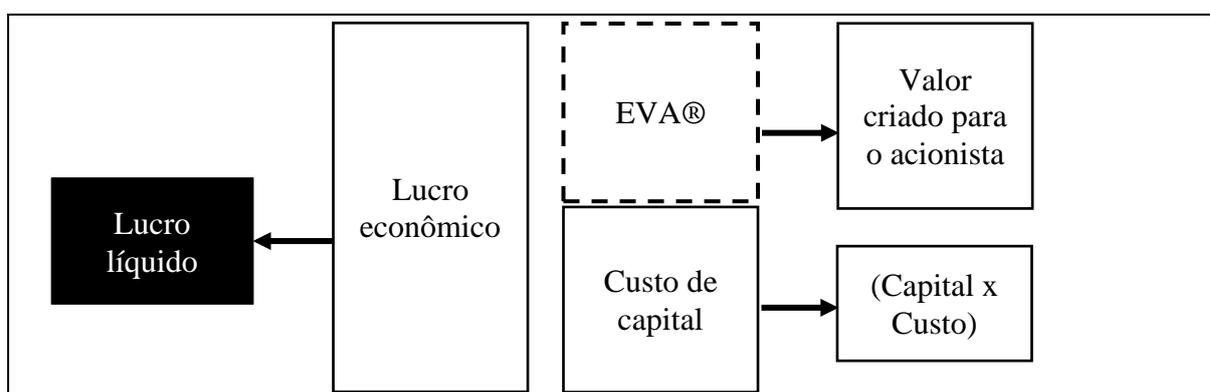


Figura 5. Criação de valor econômico adicionado em organizações.
Fonte: Adaptado de Bastos (1999).

Biddle, Bowen e Wallace (1997), explicam que o EVA constitui uma importante ferramenta de gestão. Por exemplo, ao se confrontar a remuneração com o custo de um determinado investimento, o gestor tem clareza do impacto de suas decisões no futuro da empresa, o que permite uma maior responsabilização de seus atos. Além disso, ao se vincular

a remuneração do executivo ao desempenho proposto pelo EVA, pode-se evitar problemas de agência.

As vantagens deste instrumento de gestão são a consideração do custo total de capitais investidos, a fácil comunicação do conceito EVA com toda a equipe, a possibilidade de subdividir o EVA pelas áreas funcionais da firma, de modo a motivar e responsabilizar o desempenho das equipes, e a medição periódica que permite uma observação constante entre os objetivos dos proprietários e os resultados dos gestores (Chen & Dodd, 1997).

Apesar da sua fácil conceitual, sua aplicação não é simples nem direta por dois motivos: deve-se considerar a relação custo benefício que resulta da necessidade de determinados ajustamentos à contabilidade para a apuração do indicador e considerar o fluxo de caixa gerado pela empresa. Desse modo, a análise da relação custo benefício concluirá se é vantajosa a escolha de implementar o EVA pela realidade que a firma apresenta (Epstein & Young, 1999).

Stewart III (2005) explica que as informações para o cálculo do EVA estão na Demonstração de Resultado do Exercício e no Balanço Patrimonial. Os componentes dos demonstrativos financeiros que compõem o seu cálculo são: receita, custos dos bens vendidos, pesquisa e desenvolvimento, despesas de vendas, gerais e administrativas, lucro operacional, imposto de renda, lucro operacional líquido após imposto renda, estoques, contas a receber, contas a pagar, ativos fixos, dívida e capital próprio. Na Equação 1, expõe-se o cálculo do EVA.

$$EVA^{\text{®}} = \text{NOPAT} - (\text{WACC} \times \text{IC}) \quad (1)$$

Onde,

(+) Vendas líquidas

(-) Despesas operacionais

(=) Lucro antes das despesas financeiras e do imposto de renda (EBIT)

(-) Imposto de renda

(=) Lucro operacional líquido após imposto de renda (NOPAT)

(-) Custo do capital próprio [custo médio ponderado de capital (WACC)*capital investido (IC)]

(=) EVA[®]

Ehrbar e Stewart III (1999) esclarecem que o conceito de capital investido neste caso é definido como os ativos líquidos da empresa, que é a soma das necessidades de capital de giro, ativos fixos e caixa. Além disso, o custo médio ponderado de capital da empresa, também

conhecido como *Weighted Average Cost of Capital* (WACC), é determinado pelo custo de cada financiamento em função de sua participação no total do investimento realizado.

O WACC é a taxa utilizada para descontar o valor do dinheiro no tempo, convertendo em valor presente os fluxos de caixas futuros para todos os investidores. Este componente representa o retorno mínimo requerido da empresa, isto é, o custo de oportunidade de cada fonte de capital dado para uma classe de investidores, que é igual ao retorno que eles esperariam receber em alternativas de investimento de risco semelhante (Ehrbar & Stewart III, 1999). Na Equação 2 apresenta-se o cálculo do WACC.

$$\text{WACC} = \{[(\text{WPT} \times \text{CPT}) + (\text{WPL} \times \text{CAPM})]\} \quad (2)$$

Sendo:

WPT = Proporção da dívida de longo prazo sobre o capital total;

CPT = Custo líquido da dívida de longo prazo;

WPL = Proporção do capital de acionistas sobre o capital total;

CAPM = Custo do capital dos acionistas;

Obs: Capital total é a soma da dívida de longo prazo com o capital de acionistas.

No que se refere ao custo percentual do capital, não há um consenso na literatura sobre qual a melhor taxa de desconto a se adotar; esta definição depende de fatores como o tipo empresarial de organização que está sendo avaliado, setor e país, avaliando a política monetária estabelecida no contexto analisado. Ainda assim, adverte-se que quanto maior for a taxa de custo de oportunidade adotada na avaliação, mais difícil será para a empresa superar a remuneração exigida e apresentar valor agregado. Uma alternativa é a utilização de taxas de juros de longo prazo (Frezatti, 2003).

Em síntese, o EVA é uma medida criada pela Stern Stewart & Co. que busca avaliar a eficiência da gestão ao procurar a remuneração obtida pela operação do negócio capaz de cobrir o custo de oportunidade do capital dos investidores da firma, só assim a empresa agregará valor para a empresa. A próxima seção trata de estudos que relacionam o EVA em organizações cooperativas.

2.2.3. EVA e a Estrutura Contábil de Cooperativas Agropecuárias

Cooperativas são organizações singulares com princípios de gestão próprios que de forma frequente prejudicam sua capacidade de competir no mercado. Estas organizações possuem dificuldades de gestão, fruto de conflitos de interesses entre os cooperados. É comum, por exemplo, visualizar a atuação simultânea de um cooperado como cliente, fornecedor, proprietário e gestor da organização. Essa pluralidade de participações gera conflitos em por sua vez, problemas de gestão e governança e, com isso, dificuldades na obtenção crédito em instituições financeiras, tão importantes e necessárias para a capitalização da firma durante o crescimento deste segmento (Gramacho, 1997).

Bialoskorski Neto, Nagano e Moraes (2006) explicam que é de fundamental importância que as cooperativas adotem uma forma eficiente de gestão, atenta aos aspectos de mercado, para que sejam capazes de competir em igualdade de condições com as outras empresas de capital. O EVA pode ser uma medida que auxilia esta empreitada, para verificar o valor que está sendo gerado e distribuído pela firma cooperativa.

Conforme exposto anteriormente, para mensurar o valor da firma por meio do EVA é necessário realizar alguns ajustes nas demonstrações contábeis (Ehrbar & Stewart, 1999). Tais ajustes devem ser efetuados para obter uma contabilidade mais apurada do capital investido e calcular com precisão o custo médio ponderado de capital da empresa. Como a criação de valor é produzida essencialmente pelas atividades operacionais da empresa, é importante que sejam isolados os efeitos das atividades não-operacionais. A partir desse momento, obtém-se um demonstrativo que separa as atividades financeiras das operacionais, e as atividades não-operacionais das operacionais, evitando as possibilidades de manipulação de resultados (Gimenes & Gimenes, 2006b).

Diversos artigos procuraram medir o desempenho econômico de cooperativas (Geysler & Libenberg, 2003; Hall & Geysler, 2004; Tupy, Vieira, Esteves, Schfiller, Yamaguchi, & Furgieri, 2004; Figueiredo Neto, Mendonça, & Faria, 2005; Gimenes & Gimenes, 2006b; Souza Filho, 2007; Uliana & Gimenes, 2008), aplicando diretamente o método tradicional de cálculo do EVA, considerando que as cooperativas tem os mesmos objetivos das empresas de capital, obtendo resultados inadequados (Silva, Silveira, Ferraz Junior, & Pimenta Junior, 2018).

Geysler e Libenberg (2003) investigaram a geração de valor econômico em três cooperativas agropecuárias da África do Sul, usando o método EVA. A questão investigada no artigo foi em analisar se as cooperativas agrícolas eram capazes de criar valor econômico aos seus cooperados após a desregulamentação do mercado agrícola daquele país, tendo como foco

principal do trabalho, os efeitos da alta inflação gerada. Os pesquisadores trabalharam com dados dos demonstrativos contábeis e financeiros referentes aos exercícios de 1998 até o ano 2000. Por se tratar de organizações especiais, sem apuração de lucro, mas de sobras através do associativismo, foram necessários determinados ajustes na apuração das contas, para que o levantamento do EVA fosse possível. Os resultados da pesquisa mostraram que apenas uma das cooperativas estudada foi capaz de criar valor econômico.

Hall e Geysler (2004) elaboraram uma pesquisa focando como sujeito quatro cooperativas de um espaço amostral inicial de 66 cooperativas agrícolas instaladas na África do Sul. Seu foco principal foi de examinar o valor do EVA gerado por elas e fazer uma relação com outros indicadores financeiros de desempenho econômico, neste caso o uso do ROE e o ROA. Para tal artigo, foram considerados dados das demonstrações financeiras referentes aos exercícios de 1998 a 2001. Os resultados indicaram que houve destruição de valor econômico em todas as quatro cooperativas estudadas, embora tenham todas tido apresentados valores positivos para ROA e ROE. A conclusão, entretanto, foi de que os dois indicadores de desempenho mais tradicionais usados pelas empresas, o ROA e o ROE, não são bons para informar sobre o desempenho econômico das cooperativas.

Tupy et al. (2004) realizaram uma pesquisa com o propósito de calcular a geração de valor econômico em três cooperativas de laticínios, localizadas na região de Araraquara, no Estado de São Paulo e, com isso, destacar a importância deste indicador de desempenho, para a gestão de valor para este modelo de organização. Os resultados do artigo mostraram que apenas uma das cooperativas gerou valor econômico no período considerado.

Figueiredo Neto et al. (2005) produziram um estudo de caso na Cooperativa Agropecuária de São Gabriel do Oeste no estado de Mato Grosso do Sul, conhecida como COOASGO. Na pesquisa, os autores propuseram a criação de um modelo de mensuração de governança em cooperativas agroindustriais, estabelecido a partir da relação do EVA, com as sobras efetivamente distribuídas aos cooperados. Os resultados da pesquisa mostraram que a cooperativa obteve geração de valor econômico em todos os exercícios estudados; entretanto, quanto ao modelo de governança, foi constatado que a cooperativa teve desequilíbrios nos três anos de gestão, quando absorveu quase todas as rendas geradas pelo ato cooperativo.

Gimenes e Gimenes (2006b) realizaram um estudo de caso, com o objetivo de identificar as ocorrências de criação ou destruição de valor econômico em uma cooperativa agropecuária localizada no interior do estado do Paraná. Os resultados da pesquisa revelaram que a cooperativa destruiu valor econômico em cinco dos seis períodos analisados. Os pesquisadores ainda argumentaram que o bom desempenho econômico das cooperativas não é uma meta

oposta à doutrina cooperativista, pelo contrário, é condição para que a cooperativa possa cumprir sua missão: prestar serviços aos seus associados e oferecer uma melhor remuneração possível sobre a sua produção. O sucesso da cooperação somente ocorre quando o benefício econômico auferido pelo associado é superior ao que ele obteria de forma individual e livre no mercado capitalista.

Souza Filho (2007) realizou um estudo de caso sobre uma cooperativa de avicultores instaladas no interior do Estado de São Paulo, propondo para isso uma aplicação conjunta do sistema de custeio baseado em atividades (ABC) com o indicador EVA. Os dados coletados para a pesquisa foram obtidos através dos relatórios das demonstrações financeiras dos exercícios de 2001 a 2005 e também com entrevistas realizadas com os gerentes das unidades e seus respectivos chefes e subchefes. Os resultados do estudo revelaram que a cooperativa foi capaz de gerar valor econômico em todos os exercícios analisados. Também se observou que a aplicação conjunta do custeio baseado em atividades com a ferramenta EVA se mostrou factível dentro das unidades operacionais da cooperativa.

Uliana e Gimenes (2008) elaboraram um artigo sobre amostras de 64 cooperativas agropecuárias distribuídas em oito estados brasileiros. O objetivo do trabalho foi de identificar a ocorrência de criação do valor econômico nos exercícios de 1999 a 2004. Para o cálculo do EVA, determinados ajustes foram considerados sobre os valores e contas constantes nos relatórios financeiros e contábeis das cooperativas. Os resultados da pesquisa mostraram que as cooperativas foram destruidoras de valor econômico nos anos iniciais do período de 1999 a 2002 e geradoras de valor nos dois últimos anos, 2003 e 2004. Contudo os pesquisadores deixaram claro que não conseguiram identificar no artigo quais foram as causas deste comportamento, carecendo assim, mais estudos para este fim.

Silva et al. (2018) propuseram em seu artigo um procedimento de cálculo de EVA para uso em cooperativas agrícolas, inovador pelo enfoque. O estudo envolveu uma pesquisa bibliográfica para levantamento dos pontos críticos de geração de valor em cooperativas, a proposição de um procedimento de cálculo deste valor, e um exemplo de aplicação do procedimento sobre números contábeis e financeiros de uma cooperativa real, com base em simulação. Os resultados revelaram que é possível aplicar o EVA, criado originalmente para firmas de capital, em cooperativas agrícolas. A validade e aplicabilidade do procedimento representa uma contribuição prática para o aprimoramento da gestão deste tipo de organização. O que se pode perceber é que a quase totalidade dos artigos sobre o uso de EVA em cooperativas agropecuárias teve foco na aplicação direta do método, sem considerar as particularidades da estrutura deste tipo de organização, principalmente as características de que estas firmas não

objetivam apenas gerar sobras e sim distribuir benefícios aos cooperados. O valor econômico adicionado ou destruído pelas cooperativas agrícolas ainda é um tema pouco estudado na comunidade científica, e ainda não há um modelo consagrado para a mensuração desta métrica de desempenho neste tipo de organização. A próxima subseção discute este tema.

2.2.4 Cálculo do EVA adaptado às cooperativas integrando benefícios aos cooperados

A literatura em finanças de cooperativas sugere que ainda não existem incentivos para que as cooperativas possam capitalizar-se, crescer e buscar uma situação de eficiência econômica que permita a seu associado investir no negócio e ter garantias do retorno sobre o resíduo das operações (Gimenes & Gimenes, 2008). Isto ocorre porque medidas tradicionais de mensuração da riqueza gerada pela organização cooperativa consideram apenas o benefício direto das sobras do exercício como a medida de riqueza criada para os associados.

Caso a firma obtenha um retorno sobre o capital investido abaixo do custo médio ponderado de capital ou prejuízo no exercício diz-se que ela está destruindo a riqueza de seus associados. No entanto, esta lógica não considera os benefícios indiretos repassados aos cooperados, como o preço vantajoso da mercadoria de venda, os serviços de assistência técnica, marketing, armazenamento, entre outros (Serigati, 2008). Tais benefícios são distribuídos pela natureza de organização coletiva e função objetivo de maximização do bem-estar dos associados, visto que a cooperativa cumpre uma função social além da econômica. Além disso, muitos benefícios são distribuídos estrategicamente para redução dos problemas de governança, conforme exposto na seção anterior deste trabalho (Pivoto, 2013).

Bialoskorski Neto (2006) explica que as cooperativas, por não terem a obrigação de repassar qualquer tipo de retorno financeiro sistemático como fazem as empresas de capital, acabam por não mensurar seu desempenho econômico adequadamente. A simples apuração de sobras ao final do exercício não revela o verdadeiro valor econômico gerado pela atuação da cooperativa e seus cooperados. Em sociedades de capital essa mensuração pode se dar com a mensuração do EVA tradicional, cujo procedimento de cálculo faz sentido para este tipo de organização, sendo necessário adaptá-lo para os fins empresariais, como as cooperativas. Por exemplo, quando uma cooperativa comercializa as commodities do seu cooperado no mercado, é provável que o associado tenha se beneficiado de preços melhores do que obteria vendendo individualmente - benefício esperado da ação cooperativista. No entanto, o resultado da firma cooperativa é penalizado quando o custo do produto do cooperado para a organização

for maior, se observada como uma empresa de capital. Outras questões cabíveis nesse contexto relacionam-se aos custos que a cooperativa arca pelo cooperado, como a força de vendas, operações de *hedge*, armazenamento e logística, que são despesas para a firma e penalizam o seu balanço patrimonial (Cook & Chaddad, 2004).

Portanto, há que se considerar que o valor econômico total gerado pela cooperativa gerado aos seus associados são os benefícios diretos (sobras) do resíduo da firma e por diversos benefícios indiretos, que se referem a serviços prestados e aos custos evitados pelo ao participar de um negócio coletivo (Österberg & Nilsson, 2009). A Figura 6 apresenta a geração de riqueza de firmas cooperativas, considerando benefícios diretos e indiretos distribuídos aos cooperados.

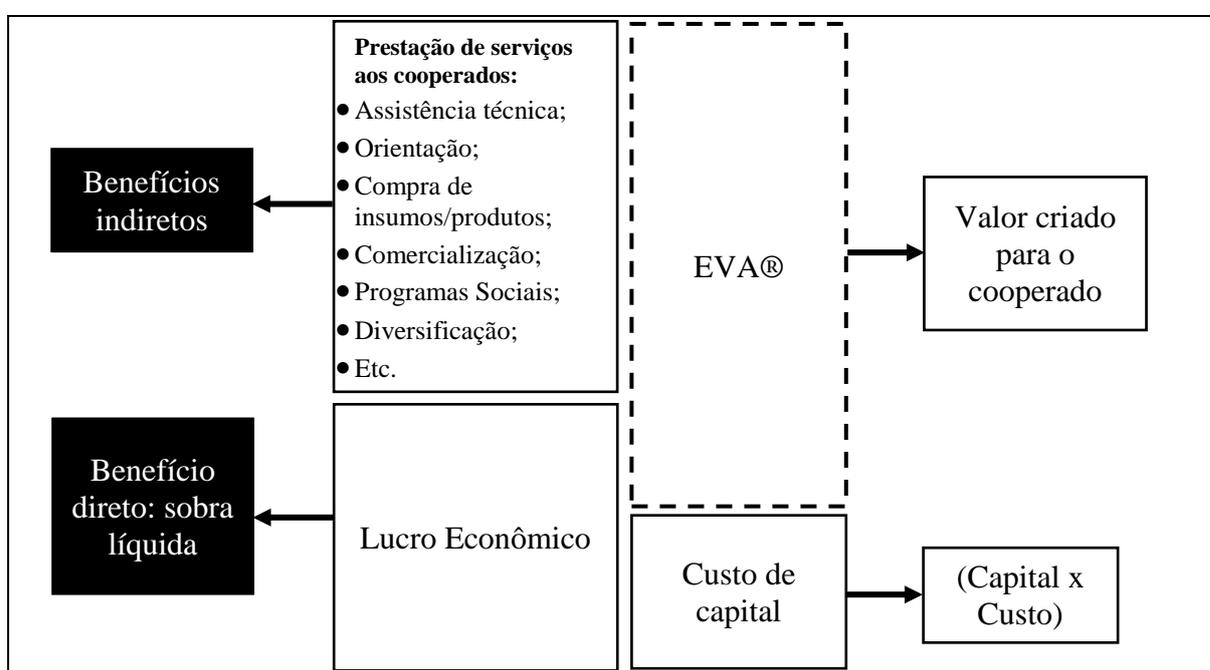


Figura 6. Benefícios diretos e indiretos aos cooperados na geração de valor econômico.
Fonte: O autor (2019).

Silva et al. (2018) formularam uma proposta de como pode ser feito o cálculo de valor adicionado ao capital investido do cooperado, levando-se em consideração os vários fatores que possam impactar de maneira direta ou indireta. O cálculo foi realizado em duas etapas: uma levando-se em conta os ajustes nas contas e considerações específicas sobre a apuração; e outra calculando-se o EVA considerando os benefícios gerados pela cooperativa aos cooperados. O estudo de caso foi a cooperativa Casul.

No cenário criado pelos autores, foram levantados possíveis impactos críticos para estimar os benefícios indiretos aos cooperados, considerando variações na receita líquida, no custo de mercadoria vendida, nas despesas de atividade, no imobilizado e no capital de terceiros. Os resultados apontam que os benefícios penalizam o resultado da cooperativa,

quando observado como uma empresa. O valor gerado pela cooperativa aos cooperados é o resultado da diferença entre os valores dos EVA calculados em cada etapa da pesquisa. Portanto, o valor econômico gerado aos cooperados pode ser expresso pela diferença do EVA obtido pela cooperativa antes e depois de considerados os benefícios aos cooperados. O valor econômico em que ela é penalizada é interpretado como o valor econômico recebido pelos cooperados (Silva et al., 2018).

Em suma, o EVA é uma importante medida desenvolvida para estimar o valor econômico gerado em firmas de capital e em cooperativas, deve-se adaptar o método para captar os benefícios gerados aos cooperados. Nesta pesquisa, para avaliar a relação entre governança e eficiência econômica de cooperativas agropecuárias, este trabalho utilizará o EVA como uma medida de produto para avaliar os níveis de eficiência. A técnica da Análise Envoltória de Dados (DEA) será utilizada para estimar a eficiência, apresentada na seção a seguir.

2.3 A ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS (DEA)

2.3.1 Características da Análise Envoltória de Dados

A Análise Envoltória de Dados surgiu do trabalho seminal de Farrell (1957) que estudou a mensuração da eficiência a partir da noção de produtividade. O autor apresentou um modelo para investigar quais as *Decision Making Units* (DMU) ou Unidades Tomadoras de Decisão, entendidas como organizações de modo geral, melhor desempenhavam o seu papel em relação as outras do mesmo conjunto de unidades observadas. Assim, o autor buscou destacar quais unidades poderiam ser consideradas eficientes dentro de um conjunto de DMUs estabelecidas.

Ao observar a relação existente entre produto (*output*) e insumo (*input*) em um determinado processo produtivo, Farrell (1957) concluiu que uma unidade produtiva pode ser considerada eficiente quando se alcança a máxima produção ao aplicar um conjunto de insumos e tecnologia estipulados. Por isso, os escassos recursos empregados devem ser maximizados durante o processo de produção para eliminar as ineficiências da capacidade ociosa ou reduzi-las a níveis próximos de zero, para assim, obter eficiência produtiva.

Deste trabalho, surgiu o objetivo primário da DEA, que é a comparação de um certo número de DMUs semelhantes, com um conjunto de recursos consumidos e saídas produzidas diferentes. Complementarmente, a técnica contribui para de identificar *benchmarks* de referência, eficiência relativa alvos, pesos e *outliers* na análise da eficiência, *ranking* das

unidades por resultados de eficiência e fontes de ineficiência relativa de cada DMU (Golany & Roll, 1989).

Ali, Lerme e Seiford (1995) informam que os resultados obtidos auxiliam a determinar a eficiência relativa das DMUs, em comparação ao grupo de DMUs estudadas. Por isso, em determinadas condições esta técnica pode ser usada na problemática de ordenação de unidades como ferramenta multicritério de apoio à decisão. Outro destaque é a sua contribuição gerencial para a tomada de decisão. Romero e Pomerol (1997) declaram que os resultados da técnica auxiliam a subsidiar estratégias de produção que maximizem a eficiência das DMUs avaliadas, corrigindo as ineficientes por meio da determinação de alvos; e estabelecer taxas de substituição entre as entradas, saídas e entre ambas, permitindo a tomada de decisões gerenciais.

Dentre as inúmeras vantagens ou atrativos da metodologia DEA, Charnes, Cooper, Lewin e Seiford (2013) citam: focaliza as observações individuais e não médias populacionais; produz uma medida agregada em termos da utilização dos fatores para cada DMU; relaciona insumo para produzir os produtos desejados; é não-paramétrica; pode simultaneamente utilizar múltiplos insumos e múltiplos produtos independentemente de unidades de medição; pode-se ajustar para variáveis exógenas; pode-se incorporar variáveis categóricas; é livre de valor e não requer conhecimento dos pesos para os insumos e produtos.

Ainda, a técnica não impõe restrições a respeito da forma funcional da relação de produção; pode acomodar julgamento quando necessário; produz estimativas específicas para as mudanças desejadas em insumos e produtos relacionando com a fronteira eficiente, as DMUs que estão abaixo da fronteira; é Pareto ótimo; focaliza na fronteira de melhor prática revelada e não a tendência central das fronteiras; gera um único escore de desempenho em relação às outras unidades do conjunto; torna possível diferenciar entre unidades eficientes e ineficientes; define os recursos e o nível de ineficiência para cada unidade; pode capturar deficiências específicas, que não podem ser detectadas por outras técnicas; e tem foco na fronteira de melhor desempenho em vez de foco nas tendências centrais envolvendo a população de DMUs (Charnes et al., 2013).

Johnes afirma que a capacidade de se construir um único indicador de desempenho a partir da razão ponderada entre produtos e insumos é o grande atrativo do método. As etapas da DEA são apresentadas a seguir.

2.3.2 Etapas da DEA

Para aplicar a DEA, três etapas são fundamentais: a seleção das DMUs, a seleção dos fatores insumos e produtos e a seleção do modelo DEA (Coelli, 1995).

Na seleção de DMUs, os critérios observados para medir a eficiência relativa são: o pertencimento dos planos de observação sob uma mesma tecnologia; e a homogeneidade das DMUs (Meijuan & Guohong, 2003). Na agricultura, especificamente, as diferenças de eficiência técnica entre DMUs são creditadas ao dualismo tecnológico observado por Paiva (1975). Em uma pesquisa realizada por este autor para o setor agropecuário brasileiro, o autor observou que alguns produtores rurais empregam somente técnicas modernas, como o uso de tratores, colhedadeiras, adubos, defensivos, entre outros. Porém, outros empregam técnicas modernas ao lado das tradicionais e outros somente técnicas primitivas, devendo-se analisar esses conjuntos em separado.

As DMUs devem ser homogêneas para garantir a comparabilidade do modelo, ou seja, realizar as mesmas tarefas, com os mesmos objetivos, trabalhar nas mesmas condições de mercado e ter autonomia na tomada de decisões. Não há regras definidas para o número de DMUs em uma pesquisa, mas há autores como Kao (1994) que sugerem o número total de DMUs devia ser no mínimo duas vezes o número de insumos e produtos especificados e Nunamaker (1985) que o número de DMUs deveria ser no mínimo três vezes maior que a soma de produtos e insumos incluídos na no modelo especificado.

Na seleção dos fatores, três etapas são importantes: a análise criterial, a análise quantitativa não DEA e as análises baseadas na DEA. A análise criterial é a etapa em que os tomadores de decisão realizam um exame na área onde atuam as DMUs, selecionam os fatores e discriminam os fatores que determinam a eficiência e os que explicam as diferenças de eficiência. A análise quantitativa não DEA é a etapa em que se busca descrever as relações de produção que governam as DMUs e classificar os fatores em insumos e produtos. Recursos utilizados ou condições que afetam as operações das DMUs são tipicamente insumos, enquanto benefícios gerados que podem ser medidos, constituem os produtos. Recomenda-se realizar uma série de análises de regressão de tais fatores, um de cada vez para verificar a força da relação entre as variáveis. O último para filtrar a lista de fatores para a seleção consiste em realizar testes com os modelos DEA, selecionando os fatores que permanecerem na lista para obter resultados com mais rigor (Soares de Mello, Gomes, Biondi Neto, & Lins, 2004).

A última etapa para aplicar a metodologia do DEA é o estabelecimento do modelo para estimar a fronteira de eficiência. Os mais populares são o modelo CCR (Charnes, Cooper, &

Rhodes, 1978) e o modelo BCC (Banker, Charnes, & Cooper, 1984), que serão apresentados na subseção a seguir. Ao escolher um modelo particular, está se determinando: as propriedades implícitas dos retornos de escala, a geometria da superfície de envelopamento dos dados, que tem relação com as medidas de eficiência, e as projeções de eficiência, ou seja, o caminho das DMUs ineficientes até a fronteira de eficiência (Cooper, Lewin, & Seiford, 2013).

Após descrever as etapas de definição dos modelos DEA, passa-se para a evolução dos principais modelos criados até a atualidade para a medição da eficiência.

2.3.3 Evolução dos Modelos DEA

Do trabalho seminal de Farrell (1957) que dá origem à DEA, é possível descrever três modelos para a investigação da eficiência das empresas. O primeiro apresenta um método que observa a eficiência entre DMUs ao relacionar um *input* com um *output*. O segundo relaciona dois *inputs* com um *output*. O terceiro modelo relaciona um *input* com dois *outputs*. Na época em que foram criados, havia uma limitação do número de variáveis não ser superior a três para a aplicação nos sistemas de programação, o que inviabilizou a aplicação em muitas situações para aquele contexto (Rodrigues Junior, 2012).

Na Figura 7 é possível observar em forma gráfica a relação entre um *input* e um *output*, por meio de um exemplo Cooper, Seiford e Tone (2006). Nesta figura é possível ver uma fronteira de eficiência máxima, em que todas as DMUs a ela pertencentes são ditas 100% eficientes. Percebe-se que a filial denominada DMU B foi que a que mais se destacou da rede de lojas que mais se destaca foi a DMU B. Ainda, a loja F foi a mais ineficiente neste modelo, se comparando o seu desempenho com as demais DMUs. A DMU B, neste caso é considerada *benchmarking* para a DMU F.

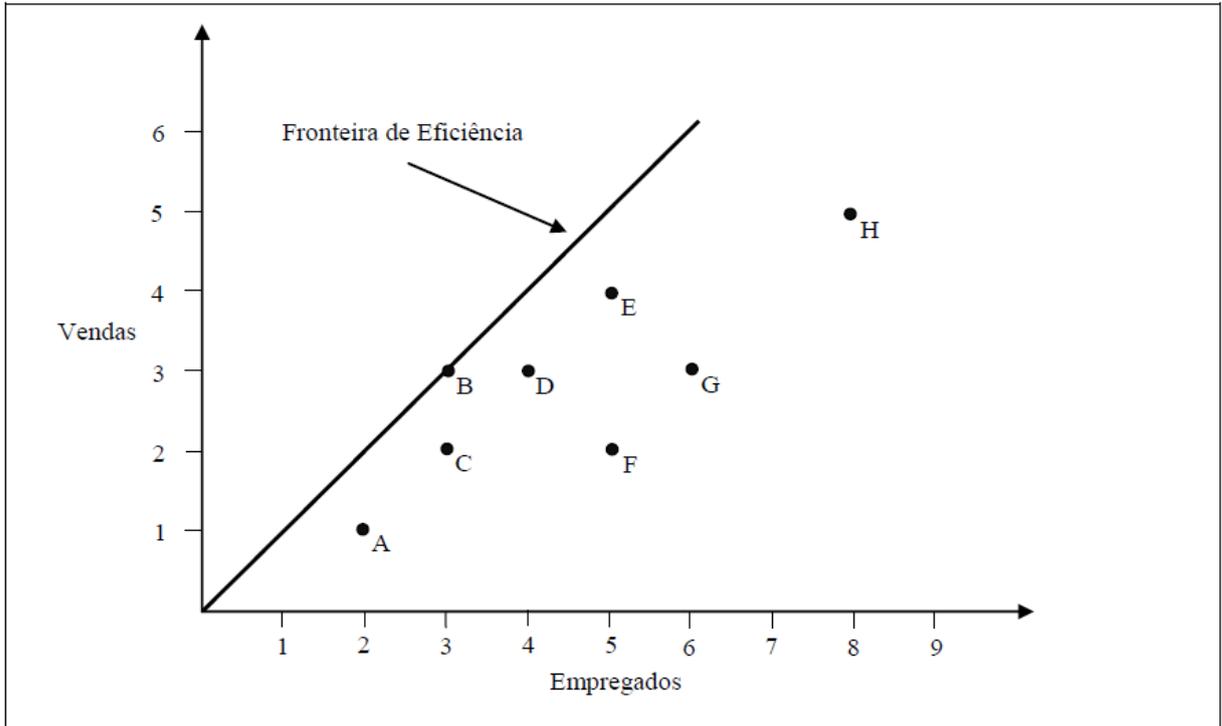


Figura 7. Representação gráfica da fronteira de eficiência entre um *input* e um *output*.
Fonte: Cooper et al. (2006 p.3).

O modelo que inclui dois *inputs* e um *output* possui um tratamento diferenciado, pois ao invés de comparar diretamente *inputs* com *outputs*, o modelo propõe combinar dois *inputs* com o *output* individualmente. Na Figura 8 visualiza-se o modelo de forma gráfica, retirado da obra de Cooper et al. (2006).

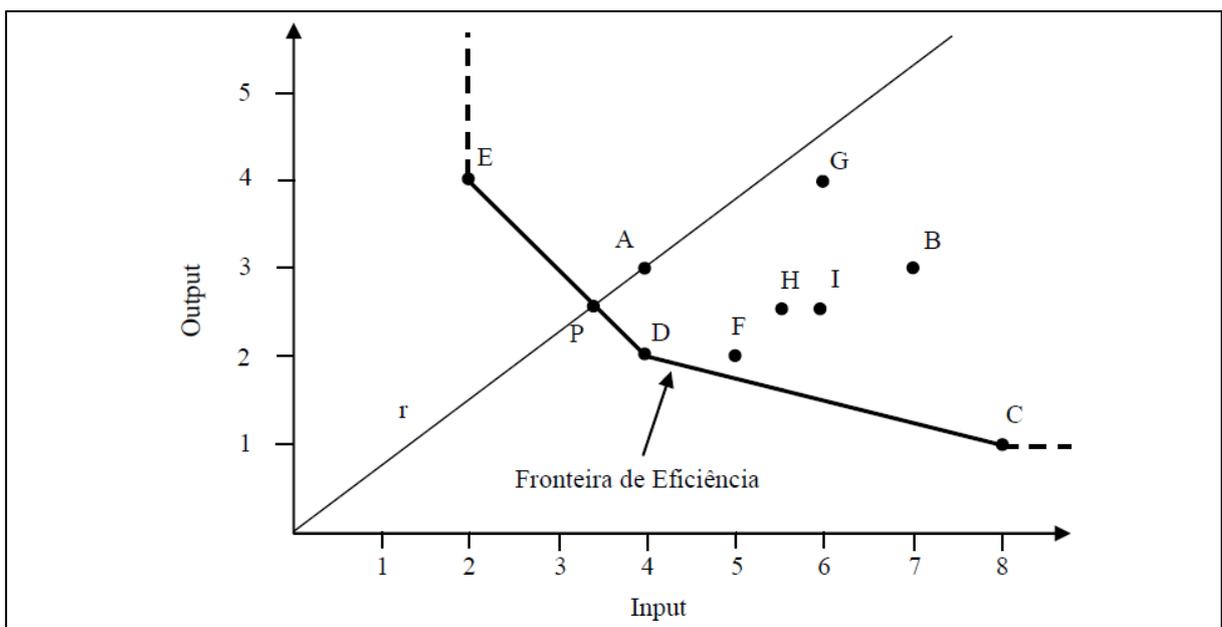


Figura 8. Representação gráfica da fronteira de eficiência entre dois *inputs* e um *output*.
Fonte: Cooper et al. (2006, p.7).

No modelo da Figura 8 as DMUs eficientes são a C, D e E. As demais DMUs são consideradas não-eficientes pelo modelo.

Por fim o terceiro modelo, desenvolvido nas pesquisas embrionárias de Farrell (1957), se buscou determinar a eficiência de unidades produtoras, em casos específicos de um *input* e dois *outputs* no sistema de produção. Na Figura 9 é possível visualizar em outro exemplo de Cooper et al. (2006) utilizando esse modelo. Na visualização, as DMUs B, E, F e G são eficientes, enquanto as demais A, C e D encontram-se abaixo da fronteira de eficiência.

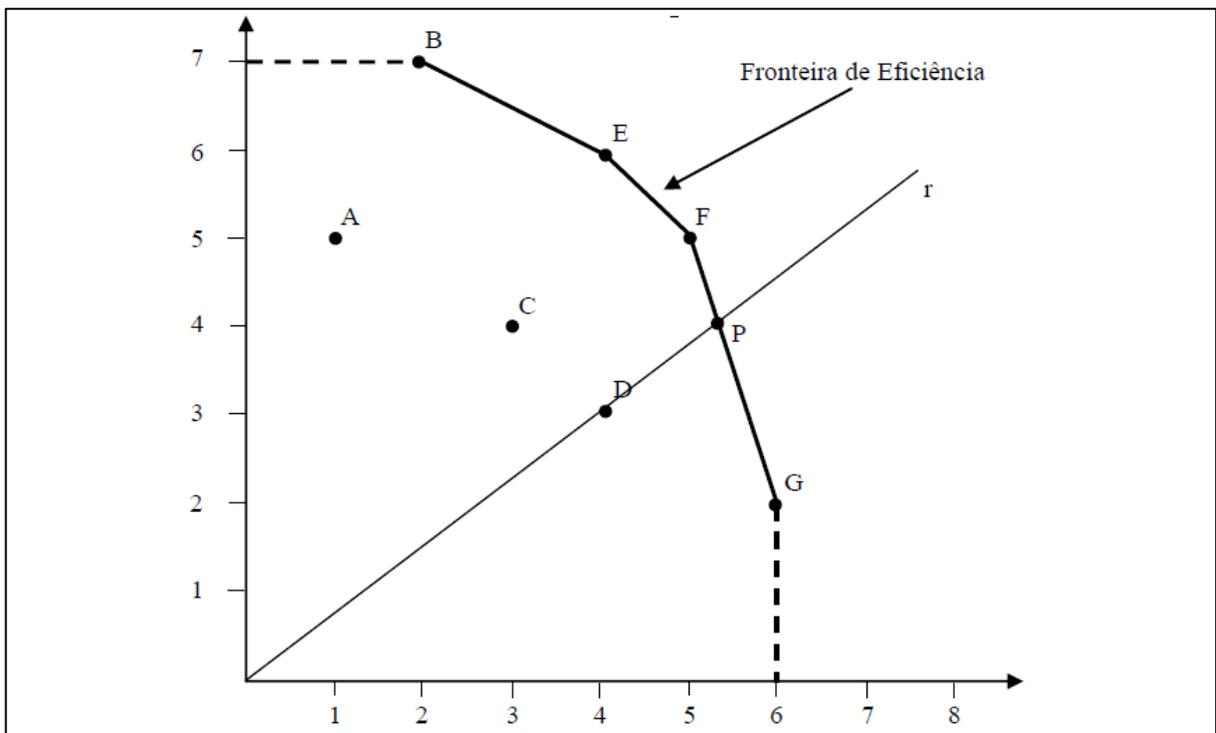


Figura 9. Representação gráfica da fronteira de eficiência entre um *input* e dois *outputs*.
Fonte: Cooper et al. (2006, p.7).

Segundo Rodrigues Junior (2012) o trabalho seminal, considerado pelo meio acadêmico, na aplicação de modelos de análise de eficiência para n variáveis de entrada com s variáveis de saídas, é o estudo de Charnes, Cooper e Rhodes (1978) denominado modelo DEA CCR (Retornos Constantes de Escala) ou CRS (*Constants Return Scales*). Este modelo originalmente contém um problema de programação fracionada, que limitada a inclusão de vários *inputs* e *outputs*. Levando em consideração as variáveis de decisão vi e ur , e o problema de programação fracionária (*PFO*) para calcular eficiência da i -ésima DMU, a fórmula original do modelo CCR pode ser descrita conforme a Equação 3.

$$Max \theta = \frac{u_1 y_{10} + u_2 y_{20} + \dots + u_s y_{s0}}{v_1 x_{10} + v_2 x_{20} + \dots + v_m x_{m0}} \quad (3)$$

Em que:

$$\frac{u_1 y_{10} + u_2 y_{20} + \dots + u_s y_{s0}}{v_1 x_{10} + v_2 x_{20} + \dots + v_m x_{m0}} \leq 1 \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

$$v_1, v_2, \dots, v_m \geq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_s \geq 0$$

Para a resolução do problema de Programação Fracionada, há um modelo na forma de Programação Linear que transforma o CCR para adequar os dados da pesquisa, dado na Equação 4.

$$Max \theta = u_1 y_1 + \dots + u_s y_{s0} \quad (4)$$

Onde:

$$v_1 x_{10} + \dots + v_m x_{m0} = 1$$

$$\mu_1 y_{1j} + \dots + \mu_s y_{sj} \leq v_1 x_{1j} + \dots + v_m x_{mj} \quad (j = 1, \dots, n)$$

$$v_1, v_2, \dots, v_m \geq 0$$

$$\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_s \geq 0$$

Este modelo de Programação Linear tem o poder definir qual orientação será seguida, se orientado ao *input* ou ao *output*. Segundo Cooper et al. (2006), uma *DMU_o* é CCR Eficiente, se, e somente se, $\theta^* = 1$; e existir ao menos um par (v^*, u^*) que sejam considerados valores ótimos, com $v^* > 0$ e $u^* > 0$. Caso a descrição não obedeça esta condição a *DMU_o* é considerada CCR Não Eficiente.

O modelo CCR de Charnes et al. (1978) pressupõe que os retornos serão sempre constantes ou proporcionais. Banker, Charnes e Cooper (1984) reavaliaram essa conjuntura e notaram, analisando um conjunto de empresas, que as maiores tendem a possuir um desempenho menor, apresentando retornos decrescentes de escala.

Quando optada a fronteira estabelecida pelo modelo CCR, ao julgar uma DMU não eficiente, deve-se considerar que a mesma pode estar sujeita a fatores contingenciais a seu porte, o que prejudicaria a DMU no processo de análise do desempenho, ou seja, é sensível ao tamanho ou escala da firma. Ao serem confrontadas as duas fronteiras de eficiência dos modelos DEA CCR e BCC, têm-se a comparação apresentada na Figura 10.

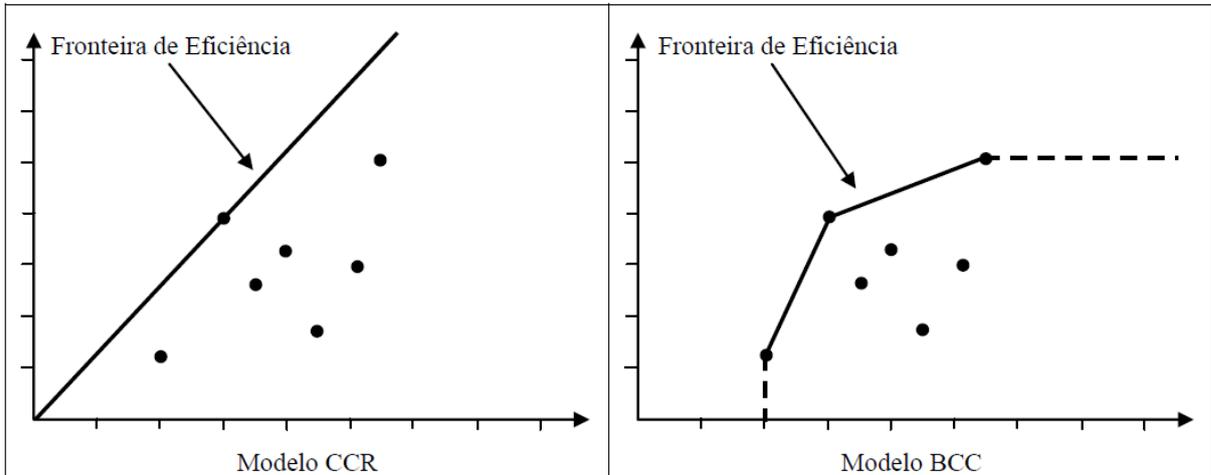


Figura 10. Comparação entre a fronteira de eficiência dos Modelos DEA CCR e BCC.
Fonte: Rodrigues Junior (2012, p. 77).

Banker et al. (1984) criaram um modelo DEA que possibilita retornos variáveis de escala. O modelo BCC é composto da mesma forma que o modelo CCR, por um problema de Programação Fracionária, no entanto, o seu diferencial consiste na adição de u_0 , uma variável livre que representa uma folga do desempenho das empresas. O modelo proposto por Banker et al. (1984) pode ser visualizado na Equação 5.

$$\text{Max } \theta = \frac{u_1 y_{10} + u_2 y_{20} + \dots + u_s y_{s0} + u_0}{v_1 x_{10} + v_2 x_{20} + \dots + v_m x_{m0}} \quad (5)$$

Em que:

$$\frac{u_1 y_{10} + u_2 y_{20} + \dots + u_s y_{s0} + u_0}{v_1 x_{10} + v_2 x_{20} + \dots + v_m x_{m0}} \leq 1 \quad (j = 1, 2, \dots, n)$$

$$v_1, v_2, \dots, v_m \geq 0$$

$$u_1, u_2, \dots, u_s \geq 0$$

Sua resolução via problema de Programação Linear é dada de forma análoga ao modelo CCR com a inclusão da variável u_0 , visualizado na Equação 6.

$$\text{Max } \theta = u_1 y_1 + \dots + u_s y_{s0} + u_0 \quad (6)$$

Sujeito a:

$$v_1 x_{10} + \dots + v_m x_{m0} = 1$$

$$\mu_1 y_{1j} + \dots + \mu_s y_{sj} - (v_1 x_{1j} + \dots + v_m x_{mj}) - u_0 \leq (j = 1, \dots, n)$$

$$v_1, v_2, \dots, v_m \geq 0$$

$$\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_s \geq 0$$

Os coeficientes de eficiência criado pelo modelo BCC demonstram que $Ef_{BCC} \geq Ef_{CCR}$, e permite que os retornos não sejam constantes, ou ainda, que exista qualquer diferença entre os resultados das DMUs que não tem impacto na eficiência. Por isso este modelo é conhecido como retornos variáveis de escala ou *Variable Return Scale* (VRS) (Cooper et al., 2006).

Rodrigues Junior (2012) afirma que solução ótima do modelo BCC0 é descrita por $(\theta_B^*, s^{-*}, s^{+*})$, onde s^{-*} representa excesso de *inputs* no sistema produtivo, s^{+*} a falta do nível dos *outputs*, θ_B^* o valor da eficiência – e é neste valor que geralmente se difere o nível de eficiência para o modelo CCR. Para uma DMU ser BCC Eficiente, com $(\theta_B^*, s^{-*}, s^{+*})$, é preciso atender a duas condições; $\theta_B^* = 1$ e sobre as folgas $s^{-*} = 0, s^{+*} = 0$. Caso não cumpra uma das condições a DMU_0 é considerada BCC_0 - Não Eficiente.

Este coeficiente de eficiência gerado por meio do modelo BCC, tanto Banker et al. (1984), quanto Cooper et al. (2006), demonstram que $Ef_{BCC} \geq Ef_{CCR}$. Esta afirmação se justifica pelo fato deste modelo permitir, que os retornos não sejam constantes, ou que exista alguma diferença entre os resultados das DMUs sem impacto na eficiência. Por isso este modelo também é chamado de *Variable Return Scale* – VRS (Escala de Retornos Variáveis).

Cooper et al. (2006) afirmaram que modelos de segunda ordem surgiram com base neste, admitindo casos específicos da avaliação da fronteira de eficiência. Dentre estes, destacam-se os seguintes: *Additive Model* (ADD) (Cooper, Park, & Pastor, 1999), *Slack-Based Measure* (SBM) (Tone, 2001), *Hybrid Measure* (HYBRID) (Cooper et al., 2006) e o modelo *Enhanced Russell Measure* (ERM) (Pastor, Ruiz, & Sirvent, 1999). A notação deles é de forma resumida a seguir nas Equações 7, 8, 9, 10.

Modelo ADD (7)

$$\begin{aligned} & \text{Max } z \\ & = \left(\sum_{i=1}^m s_i^- \right. \\ & \left. + \sum_{j=1}^m s_j^+ \right) \\ & \text{Sujeito a:} \\ & \sum_{i=0}^m u_i x_{im} + s^- = x_o \\ & \sum_{i=0}^m v_i y_{ir} - s^+ = y_o \\ & \sum_{i=0}^m u_i x_{im} = 1 \\ & u, v, s^-, s^+ \geq 0 \end{aligned}$$

Modelo SBM (8)

$$\begin{aligned} & \text{Min } \rho \\ & = \frac{1 - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m s_i^- / x_{io}}{1 - \frac{1}{s} \sum_{r=1}^s s_r^+ / y_{ro}} \\ & \text{Sujeito a:} \\ & x_o = X\lambda + s^- \\ & y_o = Y\lambda - s^+ \\ & (\lambda, s^-, s^+) \geq 0 \end{aligned}$$

Modelo HYBRID (9)

$$\begin{aligned} & \text{Min } \rho = \\ & \frac{1 - \frac{1}{m} (1 - \theta) - \frac{1}{m} \sum_{i=1}^{m_2} s_i^{NR-} / x_{io}^{NR}}{1 + \frac{s_1}{s} (\theta - 1) + \frac{1}{s} \sum_{r=1}^s s_r^{NF+} / y_{ro}^{NR}} \\ & \text{Sujeito a:} \\ & \theta x_o^R \geq X^R \lambda \\ & x_o^{NR} = X^{NR} \lambda + s^{NR-} \\ & \emptyset y_o^R \geq Y^R \lambda \\ & y_o^{NR} = Y^{NR} \lambda - s^{NR+} \\ & \theta \leq 1, \emptyset \geq 1, \lambda \\ & \geq 0, s^{NR+} \geq 0 \end{aligned}$$

Modelo ERM (10)

$$\begin{aligned} & \text{Min } r = \frac{\sum_{i=1}^m \theta_i / m}{\sum_{r=1}^s \phi_r / s} \\ & \text{Sujeito a:} \\ & \theta_i x_{io} \\ & \geq \sum_{j=1}^n x_{ij} \lambda_j, i \\ & = 1, \dots, m \\ & \phi_y y_{ro} \\ & \leq \sum_{j=1}^n y_{rj} \lambda_j, r \\ & = 1, \dots, s \\ & 0 \leq \lambda_j \forall j \\ & 0 \leq \theta_i \leq 1; 1 \leq \phi_r \forall i, r \end{aligned}$$

Desta maneira, esta seção apresentou alguns dos modelos de Análise Envoltória de Dados, que evoluiu muito durante as últimas cinco décadas de discussão. Por ser uma metodologia mais complexa muitas vezes cabe o julgamento do pesquisador em determinar quais modelos serão utilizados para a pesquisa. Além disso, os modelos DEA necessitam da disposição dos dados e de ferramentas computacionais que permitam a solução dos problemas matemáticos envolvidos descritos acima.

Esta pesquisa trará no escopo metodológico a utilização do modelo DEA BCC orientado ao *output* para responder as hipóteses do estudo. A partir do exposto até o momento, é possível definir o modelo teórico do estudo na Figura 11.

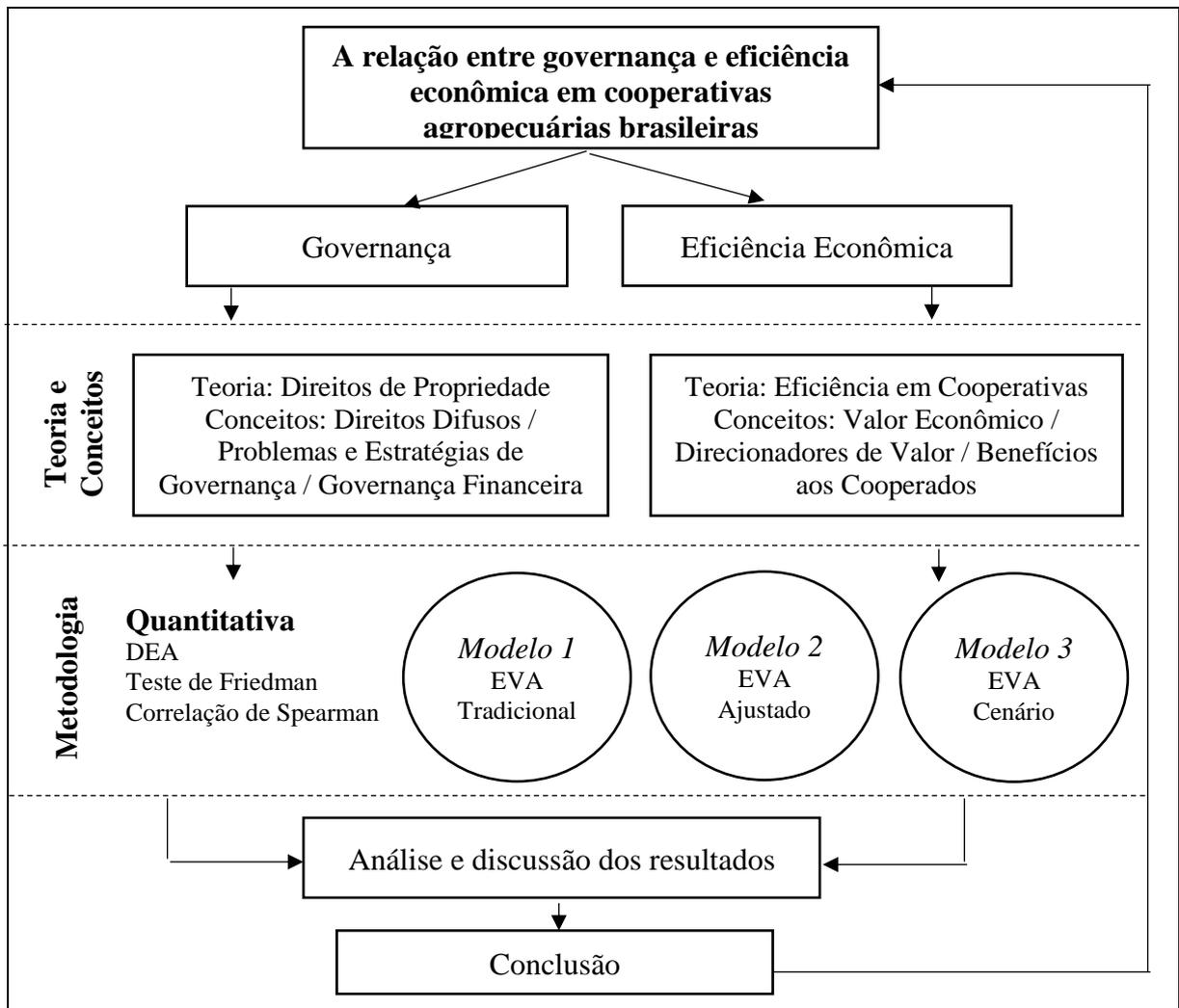


Figura 11. Modelo teórico do estudo.

Fonte: O autor (2019).

Definido o modelo teórico, a próxima seção trata dos estudos nacionais e internacionais que aplicaram DEA em cooperativas agropecuárias, para a partir do exposto, construir as hipóteses de pesquisa.

2.3.4 Aplicações do DEA em Cooperativas Agropecuárias no Brasil e no Mundo

Foram encontrados 30 trabalhos na revisão sistemática desta pesquisa que envolvem a DEA para a análise da eficiência em cooperativas agropecuárias em nível nacional e internacional nos últimos 20 anos (Ferrier & Porter, 1991; Sueyoshi et al., 1998; Ali & Bhargava, 1998; Ferreira, 2002; De Koeijer et al., 2002; Mosheim, 2002; Gomes & Mangabeira, 2004; Tupy et al., 2004; Gomes et al., 2005; Gómez, 2006; Ferreira & Braga, 2007a, 2007b; Souza, 2008; Guzmán & Arcas, 2008; Pereira et al., 2009; Guzmán et al., 2009; Candemir et al., 2011; Arcas et al., 2011; Soboh et al., 2011; Wang et al., 2012; Leal, 2013; Chen et al., 2013; Huang et al., 2013; Liu & Yang, 2014; Neves & Braga, 2015; Ciro, 2017; Torres-Inga et al., 2017; Gresele et al., 2018; Brandano et al., 2018; Madau et al., 2018).

Ferrier e Porter (1991) aplicaram o modelo DEA BCC e CCR orientado a saídas para avaliar e comparar a eficiência de 84 plantas de processamento de leite fluído de firmas cooperativas e não cooperativas dos EUA. A hipótese do estudo é que as cooperativas são menos eficientes do que as empresas não cooperativas em capacidade técnica, alocativa e gestão de custos, em função de problemas oriundos da sua governança.

Devido a problemas de horizonte, controle e não transferibilidade, a cooperativa é menos adequada como uma força compensatória de mercado (que aproxima compradores e vendedores de produtos e insumos) do que uma empresa de capital. Esses problemas dão origem a quantidades substanciais de ineficiência técnica e alocativa entre os processadores de leite cooperativos nos EUA. Deixados ao acaso, as cooperativas agrícolas seriam reduzidas a algumas funções muito especializadas. Em vez disso, as cooperativas agrícolas sobreviveram nos EUA alimentadas pelo apoio do governo (Ferrier & Porter, 1991).

Sueyoshi et al. (1998) aplicaram os modelos DEA CCR Tradicional e Bilateral orientado às saídas para avaliar a eficiência de 32 cooperativas agrícolas da cidade de Miyagi-Ken, no Japão. A pesquisa tem o propósito de aprimorar o método DEA. Para isso, três índices foram criados: CPI (índice comparativo de produção), CCI (índice de custo comparativo) e CCRR (relação de redução de custos comparativa), propostos como novas medidas DEA para as comparações bilaterais de desempenho. O valor analítico dessas medidas é aprimorado pelo uso combinado com o CCR tradicional e oito formas de eficiências discutidas.

Os dois tipos de avaliação de desempenho bilateral da DEA são aplicados para examinar uma questão importante de política pública relacionada à integração de cooperativas no Japão. A sugestão política mais importante derivada dessas descobertas é não apoiar a atual afirmação estratégica do governo o Japão; a grande operação é mais eficiente que a pequena e, portanto,

a integração regional do país pode se tornar a melhor estratégia para melhorar suas eficiências gerenciais. Este estudo acredita que o plano de reestruturação do Japão se torna efetivo somente se o mesmo puder mudar drasticamente suas capacidades de decisão, incluindo a substituição de liderança da nação, um sistema educacional para líderes do JA (Sueyoshi et al., 1998).

Ali e Bhargava (1998) aplicaram o modelo DEA BCC orientado à entrada para avaliar a eficiência de 146 cooperativas de leite na Índia. O objetivo do trabalho foi avaliar cooperativas bem-sucedidas de participantes de um programa de desenvolvimento rural popular que estabeleceu um sistema integrado de produção e comercialização de leite e derivados no país.

Dois modelos DEA foram usados para obter um índice de marketing e um índice de produção para cada firma. O índice de marketing capturou várias dimensões do gerenciamento da comercialização de leite líquido e diferenciou as cooperativas que comercializam somente leite líquido e aquelas que têm um portfólio de produtos mais amplo. O índice de produção levou em conta o objetivo primário das cooperativas, de fornecer o leite a um mercado e retornar aos produtores rurais de leite. Os dois índices captam dois problemas que as cooperativas tentam equilibrar; de consumo e produção dos cooperados. Juntos, eles destacam o impacto da mudança tecnológica primária que ocorreu gradualmente nas últimas décadas, que culminou na criação de capacidade de leite em pó (Ali & Bhargava, 1998).

A análise dos resultados forneceu uma visão sobre a natureza das relações e compensações entre as medidas de desempenho. Análises posteriores foram usadas para determinar o impacto de fatores gerenciais e de fábrica na eficácia do marketing. Nesta etapa pode-se identificar inconsistências na operação e, da mesma forma, consistências em um paradigma organizacional como o padrão de certificações locais (Ali & Bhargava, 1998).

Ferreira (2002) aplicou o modelo DEA BCC orientado ao *input* para avaliar a eficiência técnica dos fatores de produção em sistemas de produção de leite de gado holandês, mestiço e zebu, de 105 propriedades produtoras de leite do estado de Minas Gerais. Através da DEA, obtiveram-se as medidas de eficiência técnica para os modelos de fluxo monetário e estoque de capitais, objetivando análises de eficiência no curto e longo prazo.

Em cada análise, separaram-se os produtores em dois grupos, eficientes e ineficientes. Os grupos de produtores foram comparados com indicadores de desempenho técnico e econômico. Nos grupos ineficientes, analisaram-se as possibilidades de reduções relativas das variáveis em relação aos eficientes dos modelos de fluxo e estoque. Observou-se que a importância de cada uma se correlaciona com a sua participação no custo operacional total ou do capital imobilizado da atividade (Ferreira, 2002).

Por meio dos modelos de estoque, constatou-se a existência de investimentos indevidos na produção de leite. Apresentaram-se as fazendas referências ou *benchmarks* que mais influenciaram os resultados de eficiência, com os seus respectivos indicadores zootécnicos e econômicos. Os resultados obtidos pelos *benchmarks* indicam que a atividade é rentável e atrativa (Ferreira, 2002).

Por fim, comparando-se os produtores eficientes e ineficientes dos sistemas de produção de gado holandês, mestiço e zebu, estratificados segundo a escala de produção, pela renda líquida disponível da atividade. Constatou-se que, para os produtores eficientes, maior escala significa maior renda. Há produtores ineficientes com renda nula ou negativa, demonstrando que, para estes, é grande o risco de saída da atividade. Em síntese, fazendas com melhores combinações de recursos são mais eficientes e fazendas menos eficientes apresentam falhas na combinação dos insumos (Ferreira, 2002).

De Koeijer et al. (2002) aplicaram os modelos DEA BCC e CCR orientado ao *output* para avaliar a eficiência de 121 agricultores de beterraba açucareira da cidade de Flevoland nos Países Baixos. Este artigo apresenta uma estrutura conceitual para quantificar a sustentabilidade com base na teoria da eficiência comumente usada em economia. A eficiência técnica média foi de apenas 50%. Uma correlação positiva foi encontrada entre eficiência técnica e eficiência sustentável. Diferenças na eficiência entre os agricultores foram persistentes dentro e entre os anos. Conclui-se que existe uma margem considerável para melhorar a sustentabilidade da agricultura arável através de ganhos de produtividade.

Mosheim (2002) aplicou o modelo DEA BCC orientado à saída para avaliar a eficiência de 28 cooperativas e 16 sociedades de capital da indústria de café da Costa Rica. Os resultados mostram que o tipo organizacional é importante para explicar o desempenho do setor. Descobriu-se que as cooperativas não são menos dispendiosas e alocativamente eficientes do que as empresas de capital, mas as primeiras são menos eficientes em escala do que as segundas. A análise dos pares identificou uma pequena sociedade de capital, duas pequenas cooperativas, uma grande firma de capital e duas grandes cooperativas como organizações modelo. A localização é a principal diferença entre empresas bem-sucedidas, grandes e pequenas, de qualquer tipo organizacional (Mosheim, 2002).

Mais de 50% das empresas cafeeiras da Costa Rica operam na região em retornos crescentes de escala, sugerindo que pode haver muitas empresas no setor. Não obstante, a grande variabilidade na produção de café justifica a manutenção do excesso de capacidade para lidar com safras excepcionalmente altas. As cooperativas são menos eficientes em termos de escala do que as sociedades de capital no setor de processamento de café do país. Embora

investigações posteriores sobre os determinantes da eficiência de escala revelem que as cooperativas poderiam se beneficiar do fornecimento a grandes cafeicultores, eles também indicam que o atendimento a fazendeiros maiores não é uma pré-condição para a eficiência de escala. Por exemplo, uma sociedade de capital é eficiente em escala e conduz seus negócios com pequenos produtores de café (Mosheim, 2002).

As cooperativas atraem conscientemente pequenos e médios produtores por meio de sua política de adesão livre e voluntária. Enquanto as sociedades de capital tendem a pagar preços mais altos por entregas maiores provenientes de grandes produtores, as cooperativas não dão tratamento preferencial a grandes produtores. Na verdade, fazendas que entregam as empresas de capital são, em média, três vezes maiores do que aquelas que fornecem para as cooperativas. A indústria cafeeira da Costa Rica é caracterizada por cooperativas de sucesso que ajudaram a manter um forte setor agrícola baseado na agricultura familiar em face da intensa pressão competitiva resultante do fim do Acordo Internacional do Café (ACI) e da liberalização da economia do país (Mosheim, 2002).

Gomes e Mangabeira (2004) aplicaram o modelo DEA BCC orientado à saída para avaliar a eficiência de 71 agricultores da cidade de Holambra em São Paulo. Dos 71 produtores avaliados, 6 foram 100% eficientes, dos quais 4 são floricultores. A eficiência média da amostra foi de 23,8%; sendo 24,8% para os produtores de flores e 22,4% para os demais.

Analisando-se os resultados do modelo dos multiplicadores (pesos e fatores de escala), verificou-se uma grande quantidade de pesos zero, em especial para a variáveis Área Cultivada (88,7% das DMUs). Isto representa a desconsideração dessa variável no cálculo da eficiência para que a DMU obtivesse a eficiência máxima possível, quando comparada com as demais. Além disso, isso mostra que poucos agricultores fazem bom uso da área, o que pode igualmente explicar o baixo valor da eficiência média (Gomes & Mangabeira, 2004).

Ainda em relação ao modelo dos multiplicadores, 3 DMUs apresentarem retornos constantes de escala, 10 decrescentes e o restante retornos crescentes de escala. Assim, para a maioria das DMUs, acréscimos na utilização de insumos (*inputs*) acarretaram em aumentos mais que proporcionais na geração de produtos (Gomes & Mangabeira, 2004).

Os resultados do modelo de envelope (*benchmarks* e alvos) mostram que o produtor eficiente que aparece o maior número de vezes como referência para as outras unidades é um pequeno produtor de flores, com valores de área cultivada e emprego menores que a média destes produtores (367% e 163%, respectivamente) e valores de uso de máquinas e renda líquida superiores à média (24% e 87%) (Gomes & Mangabeira, 2004).

O modelo de avaliação dos agricultores de Holambra se mostrou interessante, em especial no que se refere à determinação de diretrizes aos agricultores ineficientes para o alcance da eficiência (redução de recursos e/ou aumento da produção). Ainda, a indicação de unidades de referência ou benchmarks obtidos no modelo é importante para sugerir mudança nas práticas de gestão das propriedades (Gomes & Mangabeira, 2004).

Tupy et al. (2004) aplicaram o modelo DEA CCR orientado à entrada para avaliar a eficiência produtiva de 10 cooperativas de laticínios de São Paulo. A eficiência técnica média foi de 81,7%, sugerindo que os recursos empregados ineficientemente (ativos e mão-de-obra) aumentam o custo de produção das cooperativas em 22,40%. A eficiência de escala média foi de 87,2%, indicando que as cooperativas da amostra podem reduzir o seu custo em 14,68% se adotarem um tamanho de escala mais produtivo. Os aumentos percentuais no custo das cooperativas de 22,4% devido à ineficiência técnica e de 14,68 % atribuído à ineficiência de escala foram obtidos conforme Ferrier (1995).

Gomes et al. (2005) aplicaram o modelo DEA BCC orientado à entrada para avaliar a eficiência de 71 agricultores da cidade de Holambra, em São Paulo. Os modelos que estimaram a eficiência por grupos de produtores possibilitaram a identificação de classes de eficiência e permitiram traçar o perfil e caracterizar esses produtores com variáveis não incluídas nos modelos. Em geral, os produtores eficientes são aqueles que: têm telefone na propriedade e usam computadores para a agropecuária; fazem contabilidade da produção; têm energia elétrica e água para produção; possuem mapa ou escrituração do imóvel rural; não têm renda extra agrícola; fazem parte de entidades de representação ou de participação social; têm algum tipo de preocupação ambiental (fazem rotação de culturas, empregam práticas de conservação do solo, etc.); fazem uso intensivo de insumos industriais.

O uso da variável “área cultivada” ao invés de “área total” pode causar alguns problemas, já que fornece resultados de eficiência técnica, mas não de uma eficiência global, pois desconsidera a razão entre terra disponível e em uso. O emprego da variável “área cultivada” aumenta a eficiência dos produtores que utilizam estufa e mascara o mau aproveitamento da terra. Já a variável “área total” penaliza aqueles agricultores quem têm reservas ambientais, não incluídas como fonte de produção e renda. Resultados de modelagem DEA com o uso da variável “área total” podem ser vistos em Gomes et al. (2004).

Gómez (2006) aplicou o Índice de Malmquist CCR orientado à saída para avaliar a eficiência de 107 unidades produtivas de lácteos no Brasil. Esta técnica é uma evolução dos estudos da eficiência de Farrell (1957) e da produtividade. As cooperativas analisadas mostram um nível de eficiência de 93%, o que indica que ainda existe uma margem para melhoria de

aproximadamente 7% no uso de fatores de produção para atingir o nível máximo de eficiência na obtenção do produto. No entanto, um aumento considerável pode ser visto na eficiência das cooperativas ao longo de todo o período, refletida na evolução da produtividade.

Adicionalmente, o autor determinou-se a influência de certas variáveis econômicas (tamanho, qualidade e qualificação do trabalho) nos níveis de eficiência obtidos. Os resultados indicam que existe uma correlação positiva, mas não significativa, entre o tamanho da cooperativa e a eficiência neste caso. Isto pode ser devido às características do setor hortícola analisado (Gómez, 2006).

Ferreira e Braga (2007a) aplicaram os modelos DEA BCC e CCR orientado às saídas para avaliar a eficiência de 107 unidades de lácteos do Brasil, entre cooperativas e não cooperativas. Os resultados demonstraram que, no geral, as cooperativas foram mais eficientes em termos de escala e menos eficientes no quesito produtivo. Uma das justificativas para a maior eficiência de escala das cooperativas está associada à sua maior capacidade de coordenação na cadeia produtiva. Isto é, enquanto as sociedades de capital têm que acessar constantemente o mercado spot para compor e recompor a sua capacidade de processamento, em função da sazonalidade da oferta de leite, as cooperativas prescindem dessa etapa, visto que os cooperados já estão associados à sua unidade produtiva, o que facilita a exploração da capacidade processadora.

Entre as variáveis de destaque na promoção da eficiência encontram-se a qualificação profissional e o apoio especializado à gestão, representadas por consultorias especializadas, demonstrando de forma inequívoca os benefícios associados às ações de profissionalização como forma de garantir maior eficiência da organização. Esses resultados confirmam que as organizações que contam com apoio de profissionais especializados têm melhor desempenho que as que não desfrutam desse recurso, o que motiva políticas qualitativas para o setor (Ferreira & Braga, 2007a).

Ferreira e Braga (2007b) também aplicaram os modelos DEA BCC e CCR orientado às saídas para avaliar a eficiência de 59 cooperativas de leite filiadas à OCB. Dentre os resultados, ressalta-se o reduzido desempenho das cooperativas na indústria de laticínios, o que corrobora os estudos que destacavam a limitação competitiva desse modelo societário. No quesito eficiência técnica, as cooperativas apresentaram-se mais ineficientes do que no quesito eficiência de escala, o que requer políticas de melhoria de desempenho para o setor, principalmente nos aspectos qualitativos de utilização dos recursos produtivos.

Além destes resultados, os autores inseriram a abordagem de grupos estratégicos no trabalho, e assim, foi possível classificar as cooperativas em quatro grupos, associando-os a

diferentes níveis de eficiência na indústria de laticínios. Dentre os fatores de classificação, o baixo posicionamento estratégico e a reduzida escala de processamento conduziram as cooperativas locais aos menores níveis de eficiência no setor (Ferreira & Braga, 2007b).

Embora ostentassem maior eficiência técnica, as cooperativas de nicho apresentaram reduzida eficiência de escala, decorrente da operação em escala inapropriada. Nesse ponto, é oportuno destacar que a maior parte das unidades produtivas, cerca de 85%, opera com retornos crescentes à escala, o que permite concluir pela necessidade de uma política quantitativa focada no aumento da quantidade processada, visando a maiores níveis de eficiência. Considerando o melhor desempenho das cooperativas de escala e diferenciação e das cooperativas de barganha, é possível concluir que a eficiência está mais fortemente associada aos vetores de posicionamento estratégico e à escala de produção (Ferreira & Braga, 2007b).

Os resultados parecem apontar apenas dois caminhos de êxito para as cooperativas, tais como, crescer e promover a diferenciação de produtos forjando uma marca forte que permita competir com grandes unidades produtivas nacionais e internacionais ou, de outra forma, concentrar-se no centro da cadeia produtiva pela captação e comercialização de leite in natura em grande escala, promovendo ganhos marginais para seus cooperados, o que eliminaria naturalmente a figura intermediadora das pequenas cooperativas singulares (Ferreira & Braga, 2007b).

As cooperativas de nicho, embora logrem um posicionamento competitivo defensivo, lastreado nos mercados cativos, padecem da limitada capacidade de processamento, o que prejudica sua estrutura de custos, concorrendo para desequilíbrios no longo prazo. Dentre os quatro agrupamentos, as cooperativas locais apresentaram a menor sustentabilidade, em função dos reduzidos níveis de desempenho obtidos. Por fim, os resultados asseveram a importância de promover políticas diferenciadas para a melhoria de desempenho na indústria de lácteos, em função das particularidades dos modelos societários no que diz respeito a tamanho e perfil estratégico (Ferreira & Braga, 2007b).

Souza (2008) aplicou os modelos DEA BCC e CCR orientado às saídas para avaliar a eficiência de 49 cooperativas agropecuárias do Paraná. Foram encontradas características que as diferem das demais cooperativas agropecuárias dos estados brasileiros. A primeira diferença considerada pode ser atribuída ao nível de diversificação de negócios praticados por essas cooperativas. Vários estudos de amplitude mais local têm demonstrado que diversas cooperativas vivenciaram importantes etapas de desenvolvimento organizacional, as quais deixaram de operar apenas com seus negócios iniciais e passaram a atuar com produtos que se apresentavam com maior rentabilidade no mercado. O exemplo disso, podem ser citados os

casos de cooperativas que possuíam, na cultura do café, a maior parte de seu faturamento, atualmente representa menos da metade de seus retornos, devido à ascensão da soja nesses mercados (Souza, 2008).

Os resultados gerados pela análise DEA apontaram que 26,54% das cooperativas analisadas apresentaram-se tecnicamente eficientes e 57,14% operavam com eficiência de escala. As proporções apresentadas apontaram que as cooperativas agropecuárias necessitavam passar por dois processos importantes. O primeiro refere-se ao aperfeiçoamento de sua estrutura produtiva, de natureza puramente técnica, que envolve operações organização interna, treinamento de funcionários, máquinas e equipamentos mais modernos e processos de produção mais dinâmicos e com maior produtividade dos insumos disponíveis (Souza, 2008).

A segunda é dirigida à escala de produção com que as cooperativas têm operado. Conforme identificado, a maioria das cooperativas agropecuárias apresentou retornos à escala decrescentes, ou seja, para que estas pudessem melhorar a produtividade de seus recursos, elas deveriam reduzir os níveis atuais de produção. Essa constatação difere da realidade das cooperativas agropecuárias de leite, sobre as quais estudos de mesma natureza têm demonstrado necessidade de ampliação da escala de produção. No entanto, considerando que o perfil das cooperativas agropecuárias paranaenses de operar com grupos de negócios diversificados, verificou-se que grande parte das cooperativas tem buscado atender à necessidade de seus cooperados e, em razão disso, tem superutilizado suas estruturas produtivas (Souza, 2008).

Segundo Souza (2008), a proposta para solucionar tal problema seria a construção de novas plantas de produção ou redução da escala de operação das atuais. No entanto, o pouco montante de capital próprio e as restrições de acesso a capital de terceiros nas cooperativas inviabilizam a realização de novos investimentos e o crescimento de suas atividades.

Considerando as diferenças de tamanho entre as cooperativas, estas foram classificadas em diferentes estratos e foram analisadas as suas respectivas médias de eficiência técnica. As cooperativas classificadas do estrato III, que comportava aquelas de maior porte, apresentaram média de eficiência técnica superior em relação às cooperativas dos estratos I e II. A diferença entre as médias de eficiência técnica foi verificada por meio do teste de *Wilcoxon*. Desse modo, para o grupo de cooperativas pesquisadas o fator tamanho denota que as cooperativas maiores conseguem melhor combinação de seus recursos e atinge maiores níveis de eficiência técnica (Souza, 2008).

Em relação à eficiência de escala, as diferenças de médias entre os estratos não foram significativas, demonstrando que, embora possuam tamanhos diferentes em termos de escala de operação, as cooperativas paranaenses apresentaram, na média, eficiência de escala

semelhante. No que se refere aos fatores relacionados à eficiência nas cooperativas agropecuárias, foi constatado que as cooperativas mais eficientes são aquelas que conseguem obter melhores retornos de sua estrutura de capital próprio (patrimônio líquido) (Souza, 2008).

Essa condição reforça a fragilidade das cooperativas em financiar suas operações com capital próprio, além de contribuir com a suposição de que as cooperativas de grande porte conseguiram ser mais eficientes devido ao maior aporte de capital, o que as permite acessar mais recursos de longo prazo para financiamento que promovam desenvolvimento tecnológico e financiar as operações de curto prazo com o capital de giro próprio (Souza, 2008).

No aspecto da gestão do ciclo financeiro, as cooperativas deverão promover ajustamento entre os prazos de pagamento e recebimento das vendas, de modo que se possam reduzir suas necessidades de capital de giro. A maior rentabilidade dos investimentos reforça a eficiência da estrutura de ativos fixos, no entanto a busca do equilíbrio entre a utilização das fontes de capital, próprio e de terceiros, deve ser almejada por gestores das cooperativas, como forma de garantir a sustentabilidade dos negócios das cooperativas paranaenses ao longo dos anos, além de continuar a exercer o importante papel para o desenvolvimento do estado (Souza, 2008).

Guzmán e Arcas (2008) aplicaram os modelos DEA BCC e CCR orientado às saídas para avaliar a eficiência técnica de 46 cooperativas agrícolas espanholas relacionar essa medida de eficiência e os índices econômico-financeiros.

Os resultados obtidos do modelo DEA com base na desagregação das variáveis que compõem o resultado operacional (Modelo 1) permitem concluir que os valores médios dos níveis de eficiência alcançados pelas cooperativas agrícolas são altos (95%), com valores muito próximo da escala ótima de operações, de acordo com o valor alcançado pelo índice de eficiência de escala. Em outras palavras, percebe-se que as cooperativas alcançam bons resultados em relação aos recursos consumidos na avaliação dos níveis de rotatividade para cada período anual (Guzmán & Arcas, 2008).

No entanto, ao preferir avaliar o desempenho das cooperativas sob o ponto de vista estrito da função de produção, recomenda-se o uso do Modelo 2, pois os insumos são exclusivamente relacionados à produção; ou seja, pessoal e investimento em ativos fixos, são incorporados no modelo, tomando novamente as receitas como a saída. Os resultados deste modelo mostram uma queda importante nos níveis de desempenho (Guzmán & Arcas, 2008).

Em particular, no caso dos modelos analisados usando uma orientação de entrada, houve uma redução drástica nos fatores produtivos de 70% em média do consumo real. Essa situação determina que as cooperativas precisam readequar as taxas de aplicação de fatores de capital humano e fixo. Isso envolveria o aumento das receitas comerciais em cerca de 75%, de acordo

com as medidas de eficiência obtidas no pressuposto da otimização da produção (Guzmán & Arcas, 2008).

Em relação a relação entre as medidas de eficiência técnica e informações contábeis derivadas da análise dos índices econômico-financeiros tradicionais, os achados evidenciaram que as medidas de eficiência agrupam bem as informações advindas das proporções objeto deste estudo, permitindo-nos concluir que as medidas obtidas através da DEA podem ser um complemento apropriado para a análise empreendedora (Guzmán & Arcas, 2008).

Pereira et al. (2009) aplicaram os modelos DEA BCC e CCR orientado às entradas para avaliar a eficiência de 51 cooperativas do Rio Grande do Sul. O foco do trabalho foi calcular o grau de eficiência total, eficiência gerencial e eficiência de escala. Os resultados obtidos permitem afirmar que o conjunto de cooperativas analisadas está operando de maneira homogênea e com grau de eficiência relativamente elevado ao longo de todo o período. Identificou-se que o maior problema não está relacionado com o grau de eficiência, mas com o crescente aumento de ociosidade na estrutura de capital das cooperativas.

Outro aspecto importante está relacionado com o fato de não ter sido identificado uma relação significativa entre indicadores de eficiência e rentabilidade. Contudo, deve-se salientar que, na análise quantitativa, seu resultado está intrinsecamente relacionado à escolha das variáveis. Em função do processo de seleção das variáveis, a modelagem também pode apresentar um aspecto quantitativo. Por isso mesmo, este trabalho não pretende tomar os percentuais obtidos como definitivos, mas demonstrar a utilidade de uma ferramenta bastante apropriada para auxiliar no processo de avaliação, comprovando a possibilidade de envolver dados financeiros de maneira diferentemente ponderada com o objetivo de tornar a análise mais flexível e abrangente (Pereira et al., 2009).

Guzmán et al. (2009) aplicaram o modelo DEA CCR orientado às saídas para avaliar a eficiência de 81 cooperativas agrícolas italianas e 106 cooperativas espanholas.

O modelo DEA aplicado a dados financeiros de cooperativas que operam no processamento e conservação de frutas e legumes mostra que, no período entre 2001 e 2005, o valor médio da eficiência técnica global diminuiu tanto para as cooperativas espanholas como para as italianas. Esta abordagem de análise sublinha duas fontes diferentes de ineficiência. No caso das cooperativas espanholas, a ineficiência global deve-se à perda de capacidade de calibrar e otimizar os insumos, especialmente quando há um aumento da competitividade na “arena” econômica e quando o mercado é caracterizado por um alto nível de incerteza. Nesse caso, o baixo nível de eficiência técnica pura é coberto pela capacidade das firmas em desenvolver economias de escala, preservando sua eficiência global (Guzmán et al., 2009).

Nas cooperativas italianas, os resultados revelam uma eficiência técnica substancial, embora a análise enfatize uma redução progressiva depois de 2003. Por essa razão, as fontes de ineficiência das cooperativas italianas derivam da ineficiência da escala e não da pura ineficiência técnica. Este resultado significa que as DMUs consideradas são eficazes para calibrar suas entradas em relação à saída obtida, mas não completamente capazes de operar em retornos constantes de escala. Em particular, essa ineficiência de escala é representada pelo desequilíbrio entre o tamanho das cooperativas e os níveis de produção atingidos. A incapacidade das cooperativas de aproveitar ao máximo a potencialidade técnica e estrutural fortalece sua eficiência geral (técnica e econômica). Esta circunstância sublinha também a influência dos custos estruturais no desempenho das empresas (Guzmán et al., 2009).

Candemir et al. (2011) aplicaram o modelo DEA CCR e o Índice de Malmquist orientado às saídas para avaliar a eficiência de 37 cooperativas agrícolas de avelãs da Turquia.

Os resultados do estudo indicam que o índice médio de eficiência técnica anual para as cooperativas é menor que um, indicando que as firmas geralmente não podem produzir a produção máxima com um dado conjunto de insumos para os períodos de 2004 a 2008. No entanto, a maioria das cooperativas que possuem índice de mudança de eficiência maior que um foi encontrada com sucesso na recuperação da melhor fronteira de produção.

O progresso técnico médio anual negativo obtido para as cooperativas indica que a mudança técnica tem sido a principal limitação do alcance de altos níveis de crescimento total da produtividade dos fatores para as cooperativas no período do estudo. Por outro lado, quando examinamos as regiões separadamente, os resultados mostram que as regiões, incluindo vários números de cooperativas, têm desempenho de produção diferente.

Arcas et al. (2011) aplicaram o modelo DEA BCC orientado às saídas para avaliar a eficiência de 108 cooperativas de frutas e hortaliças espanholas. As evidências empíricas obtidas neste estudo fornecem informações sobre o impacto positivo do tamanho, medido pelo faturamento, ativos totais, ativos fixos materiais, superfície de manipulação e número de empregados permanentes e temporários, sobre a eficiência das cooperativas agrícolas. Dessa forma, os resultados obtidos concordam com os estudos que indicam que as vantagens associadas ao maior tamanho, como economias de escala, maior poder negocial e facilidade de acesso a diferentes recursos (financeiros, humanos, mercadológicos e tecnológicos), implicam em competitividade, vantagem que se traduz em maior desempenho (Arcas et al., 2011).

Os primeiros podem ver a necessidade de introduzir estratégias de crescimento para melhorar a posição competitiva de sua cooperativa e, portanto, seu desempenho. Esse crescimento pode ser alcançado progressivamente por diferentes meios, que, longe de serem

mutuamente exclusivos, podem ser complementares. Estes incluem crescimento interno, integração em cooperativas de segundo grau, acordos de colaboração com outras empresas e processos de fusão ou absorção. Cada cooperativa deve optar pela forma de crescimento mais apropriada às suas circunstâncias; este aspecto merece mais pesquisas. Ao mesmo tempo, os administradores devem favorecer uma estrutura legal que facilite o aumento do tamanho de uma cooperativa (Arcas et al., 2011).

Soboh et al. (2011) aplicaram os modelos DEA BCC e DEA Bootstrapping orientado às entradas para avaliar e comparar a eficiência de 133 empresas do setor do leite, sendo 90 sociedades orientadas ao investidor e 43 cooperativas de seis países europeus. Uma abordagem orientada para insumos tradicionais é usada e duas abordagens alternativas são usadas para explicar os objetivos diferenciais das cooperativas. O desempenho das cooperativas difere entre as duas abordagens, sendo superado por sociedades de capital s usando a abordagem orientada a insumos para superá-los quando se utiliza uma abordagem mais alinhada com os objetivos das cooperativas.

As cooperativas, como firmas de propriedade do usuário, controladas pelo usuário e beneficiárias do usuário, estão mais restritas aos interesses dos membros em processar sua própria produção e receber o pagamento total mais alto pelo suprimento de leite, que serve como matéria prima na empresa de processamento. Portanto, as matérias-primas têm um papel diferente para as cooperativas do que para as empresas de capital. O papel do material nas cooperativas influencia a escolha do pacote de insumos pela empresa cooperativa para produzir a produção (Soboh et al., 2011).

As descobertas empíricas desta pesquisa mostram que, em média, as cooperativas subexecutam as empresas de capital em suas eficiências técnicas, de escala e alocativa orientadas para insumos. No entanto, o desempenho das cooperativas em comparação com as empresas de capital é aprimorado usando uma medida que expande o uso de materiais e produção. Além disso, as diferenças nas eficiências de escala entre cooperativas e empresas de capital desaparecem nessa medida. A conclusão geral é que as cooperativas e as firmas de capital precisam de ferramentas diferentes para avaliar seus desempenhos, comparando o desempenho das cooperativas com sociedades de capital não é adequado se a mesma abordagem for usada assumindo os mesmos objetivos para ambos (Soboh et al., 2011).

Wang et al. (2012) aplicaram os modelos DEA CCR e BCC orientado às entradas para avaliar a eficiência de 14 cooperativas agrícolas da cidade de Langao na China. Os resultados da análise da DEA mostram que a maioria das cooperativas agrícolas ainda não atingiu a eficiência de escala, por isso precisamos repensar e ajustar o tamanho e a escala para aumentar

sua própria competitividade. Além disso, combinado com o Análise Hierárquica, a melhor eficiência operacional das cooperativas agrícolas pode ser selecionada como modelo para sua aprendizagem e referência entre os concorrentes analisados.

Leal (2013) aplicou o modelo DEA BCC orientado às entradas para avaliar a eficiência de 36 filiais de uma cooperativa agroindustrial do Sul do Brasil. Os resultados gerados, quando da aplicação da DEA, considerando que foram utilizados três insumos e cinco produtos, evidenciaram que 44,4% da população de 36 filiais analisadas encontram-se na fronteira eficiente, e a média da eficiência relativa ficou em 84,5%. Verificou-se, também, que unidades que se apresentaram no nível de eficiência comercial, fizeram uso de todos os seus recursos disponíveis, ou seja, utilizaram todos os seus insumos e produtos de forma eficiente.

Diante disso, verifica-se que as variáveis que mais concentram esforços por parte das filiais da cooperativa, seguindo a seguinte ordem de relevância são: colaboradores, potencial de faturamento, número de associados, faturamento, inadimplência e margem, conectividade e market share (Leal, 2013).

Chen et al. (2013) aplicou o modelo DEA multi-estágios (MDEA) sem orientação para avaliar a eficiência de 201 cooperativas agropecuárias em Taiwan. A técnica pode ser usada para demonstrar sua aplicabilidade e como eles podem efetivamente alocar seus recursos fixos em um ambiente multi-atividade. Essa medida pode ser usada para recompensar os grupos individuais de uma organização com base em suas contribuições relativas ao desempenho geral.

Os resultados empíricos sugerem que existe discrepância significativa em termos de desempenho entre os quatro departamentos das cooperativas de agricultores. Além disso, a ampla discrepância nos retornos de escala garante novas desregulamentações, facilitando restrições à sua consolidação com outras cooperativas para operar em áreas geográficas mais amplas (Chen et al., 2013).

Huang et al. (2013) aplicaram o modelo DEA CCR e DEA *Bootstrapping* orientado às entradas para avaliar a eficiência de 896 cooperativas de agricultores da cidade de Zhejiang, na China. O nível de desenvolvimento econômico tem um impacto positivo na eficiência técnica, eficiência técnica pura e na eficiência de escala. O tamanho das cooperativas não tem um efeito significativo sobre a eficiência técnica, enquanto que ela tem um efeito negativo sobre a eficiência técnica pura e um efeito positivo na eficiência de escala.

Por um lado, as cooperativas de marketing na China ainda estão em estágio inicial de desenvolvimento, e a qualidade da gestão, bem como do empreendedorismo, é baixa. Portanto, é difícil para as cooperativas de grande porte utilizar os recursos de maneira razoável, enquanto é relativamente mais fácil para as cooperativas de pequeno porte. Por outro lado, a eficiência

de escala será melhorada à medida que o tamanho se torna maior devido à presença de economias de escala. É provável que o tamanho afete significativamente a eficiência técnica, mas o efeito é diminuído pelo impacto positivo sobre a eficiência técnica pura e o impacto negativo na eficiência de escala (Huang et al., 2013).

Nem a alavancagem financeira nem o tamanho do conselho influenciam a eficiência de escala, ao passo que ambos influenciam negativamente a eficiência técnica pura. A alavancagem financeira causa um aumento do custo de transação e má alocação de recursos. No entanto, o aumento do número de membros não ajuda a aproveitar a sabedoria das massas, mais membros do conselho podem melhorar o desempenho das cooperativas, não sendo confirmado pelo resultado atual. Pelo contrário, uma placa maior leva a um custo de coordenação mais alto e reduz sequencialmente a eficiência técnica pura. Apesar dos impactos negativos, mas relativamente pequenos, da relação entre o capital total e o patrimônio dos proprietários e o tamanho dos membros do conselho em eficiência técnica pura, eles não têm um impacto significativo na eficiência técnica (Huang et al., 2013).

O empreendedorismo dos gestores e o capital humano dos membros de uma cooperativa são especialmente importantes. O maior empreendedorismo dos gerentes e mais treinamentos fornecidos aos membros podem melhorar a eficiência técnica das cooperativas. O investimento em recursos humanos, portanto, resultará em um bom retorno. Enquanto isso, o resultado indica a falta de gerentes com habilidades empreendedoras, bem como a necessidade e a urgência de mais treinamentos para os membros (Huang et al., 2013).

Em relação a eficiência de escala das cooperativas de marketing. O tamanho das cooperativas, a alavancagem financeira e o número de membros do conselho têm impactos negativos significativos na eficiência técnica pura. Finalmente, o empreendedorismo dos gestores cooperativos e o capital humano de seus membros são importantes para a eficiência das cooperativas (Huang et al., 2013).

Liu e Yang (2014) aplicou o modelo DEA BCC e DEA Super eficiência orientado às saídas para avaliar a eficiência de 30 cooperativas especializadas em vegetais em Chongqing na China. De acordo com a divisão regional do município de Chongqing, comparamos a eficiência das cooperativas em três regiões. Os autores fizeram a decomposição de eficiência técnica, classificamos cooperativas com eficiência incompleta e dividimos essas cooperativas em 4 categorias usando distribuição de eficiência técnica pura e eficiência de escala.

Excluindo 8 cooperativas em fronteira de produção, os autores levaram eficiência técnica pura como um eixo de abscissa e eficiência de alocação como um eixo de coordenada, valor médio 63% de eficiência técnica pura e valor médio 77% de eficiência de alocação para

fazer divisão e dividiu 22 cooperativas especializadas na fronteira de não produção em 4 intervalos (Liu & Yang, 2014).

Para 5 cooperativas na região I, tanto a eficiência técnica pura quanto a eficiência de alocação são altas. Em comparação com cooperativas completamente eficazes, essas cooperativas precisam de pouca melhoria e podem introduzir tecnologia avançada de plantio ou ajustar a escala. Para 6 cooperativas na região II, sua eficiência técnica pura é baixa, mas sua eficiência de escala é alta. Essas cooperativas devem introduzir tecnologias de produção pertinentes, fornecer serviços de treinamento para membros da cooperativa no plantio de hortaliças e introduzir o cultivo de variedades finas para melhorar a eficiência técnica (Liu & Yang, 2014).

Para 7 cooperativas na região III, tanto a eficiência técnica pura quanto a eficiência de escala são baixas. Em primeiro lugar, as cooperativas devem popularizar a tecnologia de plantio com o apoio do governo e de outras organizações. Além disso, eles devem se esforçar para atrair os agricultores para participar de suas cooperativas. Para 4 empresas na região IV, a eficiência técnica pura é alta e a eficiência de escala é baixa. Para aumentar a eficiência geral, essas cooperativas devem expandir sua escala, realizar operação em grande escala, reduzir custos e aumentar a eficiência (Liu & Yang, 2014).

A eficiência técnica geral, a eficiência técnica pura e a eficiência de escala de três regiões assumem características diferentes, mas a tendência geral é consistente com o desenvolvimento econômico local. Pode-se concluir que o modelo de supereficiência DEA pode identificar e ordenar as DMUs efetivas, de forma a fazer avaliações mais precisas sobre a eficiência das cooperativas. Com base nisso, pode fornecer um caminho para julgar e analisar a eficiência das cooperativas (Liu & Yang, 2014).

Neves e Braga (2015) aplicaram o modelo DEA BCC orientado à entrada para avaliar a eficiência de 40 cooperativas agropecuárias brasileiras que obtiveram recursos do Programa de Capitalização de Cooperativas (PROCAP-AGRO). O eixo condutor da análise levou em consideração a concepção do Programa, que objetivava a reestruturação patrimonial das cooperativas agropecuárias participantes e o saneamento financeiro das mesmas.

Neste sentido, entre 2006 e 2010, notou-se comportamento diverso da medida de eficiência das cooperativas entre o Grupo 1, das menores cooperativas, e o Grupo 2 das maiores cooperativas: enquanto no Grupo 1 houve aumento no nível médio de eficiência das cooperativas, no Grupo 2 este nível reduziu-se. Entretanto, ao verificar-se a influência do PROCAP na eficiência das cooperativas, verificou-se relação negativa naquelas do Grupo 1 e

relação positiva entre a obtenção dos recursos do Programa e a eficiência das cooperativas do Grupo 2 (Neves & Braga, 2015).

Tendo em vista estes resultados, percebe-se o valor do PROCAP-AGRO, no que diz respeito a seus objetivos e condições de pagamento dadas aos tomadores. Porém, deve-se assegurar o uso dos recursos para suas devidas finalidades, não sendo desviados de suas funções para contrabalançar a dificuldade de obtenção ou a falta de linhas de financiamento de investimentos de longo prazo ou créditos para custeio e/ou comercialização rural. Assim, sugere-se que deficiências nestas linhas de financiamento devem ser supridas, para que não ocorram estes desvios (Neves & Braga, 2015).

Ao verificar-se a influência do PROCAP-AGRO na eficiência das cooperativas, verificou-se relação negativa naquelas do Grupo 1 e relação positiva entre a obtenção dos recursos do Programa e a eficiência das cooperativas do Grupo 2. Deve-se assegurar o uso dos recursos para suas devidas finalidades, não sendo desviados de suas funções para contrabalançar a dificuldade de obtenção ou a falta de linhas de financiamento de investimentos de longo prazo ou créditos para custeio e/ou comercialização rural (Neves & Braga, 2015).

Ciro (2017) aplicou os modelos DEA CCR e BCC orientado à entrada para avaliar a eficiência de 75 cooperativas agropecuárias filiadas à OCB. A hipótese da pesquisa versa sobre a existência de grupos estratégicos para o segmento cooperativista agropecuários mineiro, em função das características estruturais e estratégias adotadas por essas firmas.

A presente classificação se sustenta em dois fatores obtidos na análise fatorial, o tamanho e a agregação de valor, que permitiram por meio da análise de *cluster* a formação de dois grupos estratégicos: cooperativas locais e cooperativas e barganha. O melhor desempenho foi o das cooperativas de barganha, que possuem maior volume de capital e investimentos em direção à diferenciação de seus produtos; sendo assim, agregam valor a seus produtos em alta escala. Já as cooperativas locais, devido ao pequeno porte e ao baixo investimento em agregação, apresentaram baixo desempenho, medido pelos escores de eficiência (Ciro, 2017).

Desse modo, os resultados mostraram que as dimensões tamanho e agregação de valor - que evidenciaram as estratégias genéricas de Porter (1986): liderança em custo e diferenciação, respectivamente - estão relacionadas ao maior nível de eficiência, tanto a técnica como a de escala, no cooperativismo agropecuário em Minas Gerais, para a amostra analisada. Além disso, grande parcela das cooperativas analisadas opera em regiões com retornos crescentes à escala, o que sugere ações e políticas que visem aumentar a eficiência no setor, sobretudo o aumento na produtividade. Com isso, do ponto de vista teórico, a adoção de uma escala mais apropriada nos agrupamentos, isto é, aumento na produção, levaria à redução do

custo produtivo em 9% para as cooperativas de barganha e 35% para as cooperativas locais (Ciro, 2017).

Segundo o autor, em cooperativas locais, devido ao pequeno porte e à baixa agregação de valor aos produtos, essas sociedades cooperativas carecem de acesso a crédito, por meio de políticas de financiamento, para que possam investir no processo operacional. Além disso, dada a identidade local e o amplo portfólio que potencialmente asseguram essas organizações a competirem no mercado, seriam interessantes ações estratégicas que culminassem na economia do escopo, visto que a mesma infraestrutura produtiva e os mesmos insumos seriam utilizados para diversos produtos, aumentando tanto a eficiência técnica quanto a de escala (Ciro, 2017).

Ainda, para Giro (2017), deve-se compreender que ao se avaliar o grupo de cooperativas de barganha é mais complexo, uma vez que possui maior aporte de capital, escala e direciona seus esforços em prol da agregação de valor. No entanto, apresenta maior especialização de produtos, operando basicamente no café, milho e soja. Em razão disso, ações assertivas devem considerar melhorias no aspecto técnico, evitando ao máximo os desperdícios dos fatores produtivos, visto que o escore médio de eficiência técnica foi menor que a eficiência de escala. Quanto à escala produtiva, são necessários pequenos reajustes de produção e/ou ajustar a infraestrutura produtiva e os insumos para atender à parcela de mercado.

Torres-Inga et al. (2017) aplicaram os modelos DEA CCR e BCC orientado à saída para avaliar a eficiência produtiva de 42 explorações leiteiras em Jimaguayú de Camagüey, região centro-oriental de Cuba. Observou-se que o aumento da produtividade, operando em escalas ótimas e medido pela eficiência de escala foi de 97,1%. A maioria das unidades ficou abaixo de 80% de eficiência técnica. Em geral, eles poderiam aumentar sua produtividade se modificassem o uso dos insumos de acordo com as melhores práticas identificadas. Por outro lado, a interpretação da eficiência técnica, com 66,5% em média, indica que a cota anual de produção das fazendas analisadas poderia ser aumentada em pelo menos 30%.

Em relação aos retornos de escala observa-se que um número muito pequeno de fazendas foi eficiente, com o índice em 1,17%, e que 76% das fazendas estavam com retornos decrescentes de escala; 14% das fazendas mostraram retornos crescentes de escala. É necessário elevar os níveis de tecnologia, entre eles aumentar e regularizar o suprimento de suplementos no seco, pois os teores de forragem fresca e de cana moída foram baixos, sendo estes últimos acompanhados de ureia.

Gresele et al. (2018) aplicaram o modelo DEA BCC orientado à saída para avaliar a eficiência de 16 cooperativas agropecuárias brasileiras identificadas no *ranking* Valor 1000, da Revista Valor Econômico. Esse trabalho pretendeu possibilitou descrever suas eficiências,

apontou aspectos a serem observados, quanto a eficiência técnica e de escala e metas a serem perseguidas.

A utilização do modelo DEA com retornos variável de escala (BCC) permitiu verificar que 11 das 16 cooperativas analisadas apresentaram ineficiência técnica e de escala e retornos decrescentes de escala. Isso significa que todas precisam se adequar quanto à utilização de recursos e às condições concorrenciais do mercado, tendo em vista a competitividade e estrutura do setor (Gresele et al., 2018).

Entre as cooperativas eficientes em escala e tecnicamente, destacou-se a Coopavel, por ter sido mencionada como referência para 11 cooperativas, seguida da Cooxupé com 7 aparições e Holambra com 4. Entre as ineficientes, pode-se destacar a Castrolanda com uma eficiência técnica de apenas 28,8% e a C. Vale com 40,7%. Vale destacar que a cooperativa Coamo, por ser detentora de 42,85% da soma das sobras líquidas, 20,85% da soma do ativo total e 29,81% da soma do patrimônio líquido, e uma rentabilidade de 20,39%, no modelo tradicional de análise financeira, onde se tem a base da subjetividade humana no julgamento, seria uma organização de referência (Gresele et al., 2018).

Entretanto, na Análise Envoltória de Dados, a Coamo apresentou uma pífia eficiência de escala, de apenas 8,5% e não é apontada como modelo (*benchmark*) para nenhuma outra cooperativa ineficiente. Isso mostra a importância dos métodos de análise que, como a DEA, baseiam-se num conjunto amplo informações para que, a partir de um processo estruturado metodologicamente, forneçam informações importantes para a tomada de decisões. A Copagrill foi única cooperativa que apresentou retornos crescentes de escala e eficiência técnica. Para essa cooperativa, investimentos para ampliar a produção, desde que mantidas as proporções entre insumos e produtos, trará retornos mais que proporcionais aos investimentos (Gresele et al., 2018).

Brandano et al. (2018) aplicaram o modelo DEA BCC orientado à saída para avaliar e comparar a eficiência de 43 cooperativas vinícolas e 43 sociedades não cooperativas da ilha de Sardenha, na Itália, em um recorte de 6 anos. Além da DEA este estudo aplicou as técnicas de análise espacial e regressão. Os resultados que sobrevivem à correção de correlações espaciais, indicam que as cooperativas são menos eficientes tecnicamente do que suas contrapartes capitalistas e lutam mais para se adaptar às flutuações climáticas extremas.

Os níveis de eficiência são afetados por fatores como o tamanho do conselho de administração, a capacidade de atrair subsídios públicos e condições climáticas extremas. No entanto, o impacto desses fatores difere substancialmente entre empresas convencionais e cooperativas de produtores. Por exemplo, o número de diretores (tamanho do conselho) tem um

efeito oposto, sendo positivo para cooperativas e negativo para firmas convencionais. Pelo contrário, as cooperativas sofrem muito mais do que as empresas convencionais de condições climáticas extremas (Brandano et al., 2018).

Madau et al. (2018) aplicaram o modelo DEA CCR orientado à entrada para avaliar e comparar a eficiência de 104 cooperativa de pescas da ilha de Sardenha, na Itália. A análise de eficiência técnica sugere que há espaço para melhorar a eficiência no uso de insumos. A eficiência técnica estimada sob a hipótese dos retornos constantes de escala revela que essa margem equivale a cerca de 17% em média. O escore estimado é maior no caso da hipótese retornos variáveis de escala corresponde a 88%, implicando que os pescadores poderiam aumentar sua produção em cerca de 12% com o estado atual da tecnologia, utilizando eficientemente seus insumos técnicos. Basicamente, o valor possível do aumento de produção dado pelo uso totalmente eficiente de insumos corresponde, em média, a 30.780 mil euros.

Inserindo uma condição de restrição aos retornos de escala no modelo DEA, apenas cerca de 35% das empresas operam com eficiência total, enquanto as cooperativas ineficientes correspondem basicamente a empresas que operam sob retornos crescentes de escala (cerca de 59% da amostra). Esses achados sugerem que o papel do tamanho econômico na determinação da eficiência deve ser investigado. Com base no valor da produção relatado por cada empresa, grandes cooperativas de pequeno porte foram separadas na amostra para estimar se a eficiência técnica e a eficiência de escala variam de acordo com a dimensão econômica da empresa. O limite foi estabelecido em 140 milhões de euros, próximo do valor mediano da produção da empresa, portanto, 49 grandes e 55 pequenas cooperativas foram selecionadas (Madau et al., 2018).

Em síntese, os resultados sugerem que o desempenho - em termos de eficiência - tende a aumentar com a expansão das cooperativas da Sardenha, portanto os benefícios relacionados ao tamanho das cooperativas são maiores do que os limites atuais do setor. Isso significa que existem margens para promover um aumento geral no tamanho das cooperativas, a fim de produzir mais eficiência. Deve sublinhar-se que a dimensão das cooperativas de pesca pode ser facilmente aumentada numa realidade econômica como a Sardenha, caracterizada pela pequena pesca, aumentando o número de pescadores e, conseqüentemente, de navios (Madau et al., 2018).

Dado que a maior parte da dotação de capital é representada pelo valor dos navios, o acréscimo de novos membros à embarcação não levaria a investimentos suplementares em infraestrutura e, ao mesmo tempo, alguns custos gerais fixos apoiados em geral pelas cooperativas ou alguns custos transacionais podem ser distribuídos de forma a reduzir os custos

unitários e aumentar a eficiência. No entanto, a expansão cooperativa deve ser promovida, minimizando as limitações derivadas do freeriding (carona) e shirking (ociosidade laboral) e, portanto, definindo expectativas apropriadas para os membros em termos de benefícios econômicos e assegurando que a contribuição para a administração dos membros seja suficiente para atender a essas expectativas (Madau et al., 2018).

Assim, estudos DEA relacionados a cooperativas agropecuárias nacionais e internacionais tem a pretensão de investigar a eficiência destas organizações comparadas a outros pares em um determinado período de tempo, em um único ou multi-estágios, verificando quais fatores contribuem para dimensionar a eficiência produtiva destas organizações, seja pura, técnica, de escala, considerando a produtividade total dos fatores e até para a construção específica de níveis de eficiência relativa para determinadas áreas da firma, como por exemplo, custo ou marketing. Um resumo dos estudos que aplicaram a técnica da DEA em cooperativas do ramo agropecuário pode ser visualizado na Figura 11.

Autor	Modelo	Orientação	Amostra	Inputs (Insumos/Recursos)	Outputs (Produtos)	Outras Técnicas	Outras Variáveis	Fonte
Ferrier e Porter (1991)	CCR e BCC	Saídas	84 plantas de processamento de leite fluido de cooperativas e 84 de não cooperativas dos EUA	- Salário médio anualizado (proxy para custo de oportunidade de trabalho e capital)	- Valor adicionado pela manufatura - Número de empregados da produção - Total de ativos	Não	Não	Journal of Agricultural Economics, 42(2), 161-173
Sueyoshi et al. (1998)	CCR Tradicional e Bilateral	Saídas	32 cooperativas agrícolas de Miyagi-Ken, no Japão	- Crédito - Seguros - Compras - Marketing - Outras atividades - Outros custos operacionais - Depreciação de ativos	- Receita de vendas	Estatística de regressão; Teste de Wilcoxon	Não	Omega, The International Journal of Management Science, October 1998
Ali e Bhargava (1998)	BCC	Entradas	146 cooperativas de leite na Índia	- Vendas - Receita - Estabilidade	- Demanda - Capacidade de produção - Variedade de produção	Não	Não	Information Systems and Operational Research, 36:3, 129-141
Ferreira (2002)	CCR	Entradas	105 propriedades produtoras de leite no Estado de Minas Gerais	- Mão-de-obra - Alimento volumoso e concentrado - Medicamento - Inseminação artificial - Energia - Serviços com máquinas - Benfeitorias	- Leite - Animais	Estatística descritiva	Não	Dissertação Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2002
De Koeijer et al. (2002)	CCR e BCC	Saídas	121 agricultores de Flevoland, nos Países Baixos	- N° de Fazendas - N° de Campos - N° Fertilizantes - N° Produtos - N° de Herbicidas - Impacto ambiental de herbicidas	- Rendimento de açúcar - Retorno acima dos custos operacionais	Correlação de Spearman	Não	Journal of Environmental Management (2002) 66, 9-17

Continue...

Autor	Modelo	Orientação	Amostra	Inputs (Insumos/Recursos)	Outputs (Produtos)	Outras Técnicas	Outras Variáveis	Fonte
Mosheim (2002)	BCC	Saídas	28 cooperativas e 16 sociedades de capital da indústria de café da Costa Rica	- Dummy para cooperativa - Ano - Localização - Tamanho da empresa - Tamanho da fazenda - Concorrência - Super safra	- Café produzido para exportação - Café produzido para consumo interno	Teste de Wilcoxon Teste de Kruskal-Wallis Regressão SUR	Não	Journal of Comparative Economics 30, 296–316 (2002)
Tupy, Vieira e Esteves (2004)	CCR	Entradas	10 cooperativas de laticínios do Estado de São Paulo	- Receita bruta	- Ativo total (capital) - Número de horas trabalhadas (trabalho)	Não	Não	Embrapa Pecuária Sudeste e Anais de Evento Congresso SOBER, 2004
Gomes, Mangabeira e Mello (2005)	BCC	Entradas	71 agricultores do município de Holambra (São Paulo)	- Área cultivada - Emprego (homem-hora-ano) - Uso de máquinas (horas-ano)	- Renda líquida	Não	Não	Revista de Economia e Sociologia Rural, Rio de Janeiro, out./dez. 2005
Gomes (2006)	Índice de Malmquist CCR		51 cooperativas localizadas na Andaluzia-Espanha	- Despesas com mão-de-obra (Trabalho) - Depreciação (Capital)	- Valor Adicionado (Lucro Bruto, <i>proxy</i> para produção média)	Coefficiente de Correlação	Tamanho Qualidade Qualificação do trabalho	Spanish Journal of Agricultural Research (2006) 4(3), 191-201
Ferreira e Braga (2007a)	CCR e BCC	Saídas	107 unidades produtivas de lácteos no Brasil	- Quantidade de leite processado - Gasto total com empregados - Ativo permanente total - Número de fornecedores	- Faturamento do setor lácteo - Resultado operacional	Não	Não	Revista Brasileira de Economia, Rio de Janeiro, abr./jul. 2007

Continue...

Autor	Modelo	Orientação	Amostra	Inputs (Insumos/Recursos)	Outputs (Produtos)	Outras Técnicas	Outras Variáveis	Fonte
Ferreira e Braga (2007b)	CCR e BCC	Saídas	59 Cooperativas de leite filiadas à OCB	- Leite processado (litros/dia) - Folha de pagamento - Ativo permanente - Número de produtores	- Faturamento do setor de laticínios (R\$/ano) - Resultado operacional líquido (R\$/ano)	Análise fatorial e análise de cluster	Investimento em qualificação de empregados Número de empregados do setor de laticínios Quantidade de leite captado Número de plantas Total do ativo permanente Número de produtores Dummies de comercialização; repasse de produção a terceiros; ações estratégicas para captação, resfriamento e comercialização; e ações estratégicas para a produção em escala Faturamento do setor de laticínios Resultado operacional líquido Resultado operacional líquido com negócios diversificados Custo total da folha de pagamento Exigível total	R.Adm., São Paulo, v.42, n.3, p.302-312, jul./ago./set. 2007
Souza (2008)	CCR e BCC	Saídas	49 cooperativas agropecuárias do Estado do Paraná	- Gasto total com empregados - Despesas administrativas - Ativo permanente	- Faturamento bruto	Estatística descritiva	Média, máximo, mínimo, desvio padrão, mediana, assimetria e curtose	Dissertação Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2008
Guzmán e Arcas (2008)	CCR e BCC	Saídas	46 cooperativas espanholas	- Custo dos materiais consumidos - Custos com pessoal - Depreciação - Outras despesas de operação - Ativo permanente	- Receitas	Análise fatorial e Regressão Tobit	Rotação das vendas sobre imobilizado Rotatividade para o patrimônio líquido Produtividade da força de trabalho.	Annals of Public and Cooperative Economics 79:1 2008 pp. 107–131
Pereira et al. (2009)	CCR e BCC	Entradas	51 cooperativas do Rio Grande do Sul	- Patrimônio líquido - Gastos operacionais - Exigibilidades	- Receitas	Estatística descritiva Correlação	Média, máximo, mínimo e desvio padrão Rentabilidade	Revista Universo Contábil, FURB, abr./jun. 2009
Guzmán et al. (2009)	CCR	Saídas	81 cooperativas italianas e 106 cooperativas espanholas	- Receitas	- Custo de materiais - Custo de pessoal - Depreciação - Outras despesas operacionais	Não	Não	Fruits, 2009, vol. 64, p. 243–252
Candemir et al. (2011)	CCR e Índice de Malmquist	Saídas	37 cooperativas de avelãs da Turquia	- Custos de vendas - Despesas operacionais - Valor de instalações - Equipamentos de cada	- Receita bruta de vendas, - Outras receitas - Valor dos estoques líquidos	Não	Não	Mathematical and Computational Applications, Vol. 16, No. 1, pp. 66-76, 2011.

Continue...

Autor	Modelo	Orientação	Amostra	Inputs (Insumos/Recursos)	Outputs (Produtos)	Outras Técnicas	Outras Variáveis	Fonte
Arcas, García e Guzmán (2011)	BCC	Saídas	108 cooperativas de frutas e hortaliças espanholas	- Receitas	- Material de custo consumido - Custos de pessoal - Depreciação do imobilizado - Outras despesas operacionais	Regressão Tobit	Tamanho (independente) vendas ativos totais, ativos fixos materiais, emprego permanente, emprego temporário, manuseio de superfície e número de membros.	Outlook on AGRICULTURE Vol. 40, N. 3, 2011, pp 201–206
Soboh, Lansink e Van Dijk (2011)	BCC e DEA Bootstrapping	Saídas	90 não cooperativas e 43 cooperativas de 6 países europeus	- Ativos fixos - Matéria-prima - Mão-de-obra - Preços.	- Receita operacional total	Não	Não	Journal of Agricultural Economics, Vol. 63, No. 1, 2012, 142–157
Wang, Sun e Zhang (2012)	CCR e BCC	Entradas	14 cooperativas em Langao, na China	- Número de emprego - Ativos - Despesas operacionais - Custos de gerenciamento	- Número de membro - Lucro operacional.	Delphi fuzzy e AHP		International Journal of Business and Management; Vol. 7, No. 17; 2012
Leal (2013)	BCC	Saídas	36 filiais de uma cooperativa do Sul do Brasil	- Potencial de Faturamento - Número de Associados - Número de Colaboradores	- Faturamento realizado - Margem de lucro - <i>Market Share</i> - Conectividade - Inadimplência	Regressão múltipla linear, quadrática e cúbica	PIB municipal VAB Agropecuário municipal População Rural municipal	Dissertação de Mestrado, Universidade Vale do Rio dos Sinos, Rio Grande do Sul, 2013
Chen et al. (2013)	MDEA	-	201 cooperativas agropecuárias em Taiwan	- Despesas Operacionais - Fundos de empréstimo - Despesas de capital - Empréstimos não produtivos - Trabalho - Ativos Fixos - Índice de associação	- Lucro Operacional - N° de divulgações - Treinamento de agricultores° - Atividades de bem-estar - Total de empréstimos - Recebimentos não relacionados a empréstimos	Coefficiente de correlação de Pearson Teste de Kendall	Não	China Agricultural Economic Review Vol. 5 No. 1, 2013 pp. 24-42
Huang (2013)	CCR e DEA Bootstrapping	Entradas	896 cooperativas de agricultores na China	- Valor líquido dos ativos fixos - Número de membros - Outras despesas referem-se aos - Custos de insumos de produção e taxa de administração	- Receita total	Correlação e Teste de Médias	PIB municipal	Manage. Decis. Econ. 34: 272–282 (2013)
Liu e Yang (2014)	BCC e DEA Supereficiência	Saídas	30 cooperativas de vegetais de Chongqing, China	- Número de cooperados - Total de ativos - Área da base (insumo material)	- Receita anual de vendas - Lucro líquido anual - Número de agricultores promovidos - Aumento de rendimento líquido dos agricultores	Não	Não	Asian Agricultural Research 2014, 6(2):73-76

Continue...

Autor	Modelo	Orientação	Amostra	Inputs (Insumos/Recursos)	Outputs (Produtos)	Outras Técnicas	Outras Variáveis	Fonte
Neves e Braga (2015)	BCC	Entradas	40 cooperativas participantes do PROCAP-AGRO	- Total dos Dispendios e Despesas Operacionais - Ativo Permanente	- Total dos Ingressos - Faturamento Bruto (<i>proxy</i> Volume de vendas)	Tobit em Painel	PROCAP-AGRO (<i>dummy</i>) PIB Agropecuário Taxa de Câmbio comercial para venda Idade das Cooperativas Total dos Ativos	Organizações Rurais & Agroindustriais, Lavras, v. 17, n. 3, p. 285-301, 2015
Ciro (2017)	CCR e BCC	Entradas	75 cooperativas agropecuárias filiadas à OCB	- Custo com a Folha de Pagamento - Ativo Total - Número de Cooperados	- Ingressos e Receitas Totais	Análise Fatorial	Número de Funcionários por cooperado Ingressos e receitas totais por cooperado Valor da produção por cooperado Capital próprio Ativo total por cooperado Sobras à disposição da Assembleia Geral Custos com folha de pagamento Investimento em capital humano Investimento em produtividade por cooperado Investimento em P&D por cooperado	Dissertação Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2017
Torres-Inga et al. (2017)	CCR e BCC	Saídas	42 explorações leiteiras em de Cuba.	- Número total de vacas - Pastagens não melhoradas - Tamanho da área - Trabalhadores - Doenças - Área de produção	- Produção leiteira média anual	ANOVA	Não	MASKANA, Producción Animal- 2017
Gresele, Krukoski e Reitz (2018)	BCC	Saídas	16 cooperativas agropecuárias identificadas no Valor 1000	- Sobras Líquidas - Ativo Total - Passivo Total - Patrimônio Líquido	- ROE	Não	Não	29° ENANGRAD, 2018
Brandano et al. (2018)	BCC	Saídas	43 cooperativas e 43 não-cooperativas de Sardenha (Itália)	- Custo da Mão-de-obra - Ativos Fixos - N° de Hectares Plantados	- Receita de Vendas - Lucros	Tobit Correlação espacial	Variações no ambiente físico e de mercado Ano Distância da sede da vinícola com as áreas urbanas Divulgação em revistas Turismo local Subsídio governamental Dummy para temperatura e locais Dummy para precipitação pluviométrica	Annals of Public and Cooperative Economics 0:0 2018 pp. 1–24
Madau, Furesi e Fulina (2018)	CCR	Entradas	104 cooperativas de pesca de Sardenha (Itália)	- Custo de mão-de-obra - Dotação de capital - Custos de materiais e serviços - Outros custos variáveis (basicamente impostos)	- Valor da produção	Não	Não	Marine Policy 95 (2018) 111–116

Figura 12. Estudos nacionais e internacionais com DEA em cooperativas agropecuárias.

Fonte: O autor (2019).

Dessa forma, eficiência econômica pode ser avaliada por meio da conjugação dos fatores de produção, como o capital (De Koeijer et al., 2002; Ferreira & Braga, 2007a, 2007b; Souza, 2008; Guzmán & Arcas, 2008; Soboh et al., 2011; Wang et al., 2012; Chen et al., 2013; Neves & Braga, 2015; Brandano et al., 2018), terra ou insumos de produção (Guzmán & Arcas, 2008; Soboh et al., 2011; Candemir et al., 2011; Huang, 2013) e trabalho (Ferreira, 2002; Soboh et al., 2011; Wang et al., 2012; Leal, 2013; Huang et al., 2013; Chen et al., 2013; Torres-Inga et al., 2017). A partir dos estudos anteriores, nacionais e internacionais, surge a primeira hipótese de pesquisa:

H1 – Existem níveis de eficiência econômica em cooperativas agropecuárias brasileiras.

Outrora, uma questão que vem ganhando espaço de discussão na literatura relaciona-se aos fatores que influenciam a eficiência econômica de cooperativas agropecuárias. Silva et al. (2018) expõe que o mapeamento bibliográfico dos vários pontos em que as cooperativas podem contribuir com seus cooperados conduz aos chamados pontos críticos para a geração de valor da firma. Desse modo, por exemplo, a obtenção de ganhos nas operações, ganhos estratégicos e no custo de capital, podem ser direcionadores de valor que afetam a eficiência da cooperativa.

Em relação a ganhos de operações, as firmas cooperativas podem obter maior eficiência em relação às não cooperativas através da venda de mercadorias, aquisição de insumos, logística e armazenamento de grãos, despesas de pessoal, entre outros ganhos de sinergia do segmento. (Souza et al., 2011). Uma importante finalidade das cooperativas é colocar os produtos de seus cooperados no mercado consumidor, em condições mais vantajosas do que se eles estivessem atuando de forma isolada. Como as cooperativas agrícolas concentram vários produtores, conseguem trabalhar em maior escala, o que lhe confere uma posição de maior poder de negociação no mercado (Marques, Mello, & Martines, 2006).

As cooperativas agrícolas conseguem atuar como compradoras de larga escala e, de forma natural, este processo promove redução de custos e melhores resultados econômicos, pelo melhor poder de barganha (Fajardo, 2006). A logística nestas organizações beneficia os cooperados no transporte de fertilizantes, defensivos e demais suplementos agrícolas, na armazenagem de insumos e produtos, e nos cuidados técnicos para o escoamento da produção. A cooperativa acaba assumindo um papel de um facilitador, minimizando o nível de despesas com logística para o cooperado (Ribeiro, 1999; Benetti, 2001).

A armazenagem de grãos, de forma especial, representa uma importante função no processo de comercialização das cooperativas agrícolas, seja porque demanda estruturas físicas

de grande porte para estocagem ou porque implica em riscos técnicos de armazenagem (deterioração, contaminação, segurança, explosões, entre outros). A atuação das cooperativas provoca uma diminuição do capital que os cooperados investiriam individualmente em ativos estruturais com esta finalidade. E também reduz as despesas associadas com este processo (Souza et al., 2011; Spanevello & Dal'Magro, 2012).

As cooperativas necessitam de pessoas para atuar em diversas áreas, como: jurídica, contábil, contratos, seguros, exportação, comercial, etc. O aspecto positivo é que, com a cooperativa desempenhando todas essas funções, os cooperados podem focar seus esforços nas atividades da sua produção, obtendo resultados mais efetivos. A cooperativa, neste caso, gera valor ao cooperado na medida em que este não precisa contratar, individualmente, pessoas para estas funções, e também não precisa investir na estrutura necessária para a atividade dessas pessoas (Bialoskorski Neto et al., 2006; Power et al., 2012).

As cooperativas também possuem ganhos de sinergia. Uma empresa sinérgica funciona como se fosse um ecossistema, onde os principais personagens, como os colaboradores, os clientes, os fornecedores e a comunidade, mantém um relacionamento equilibrado, possibilitando a obtenção de resultados satisfatórios a todos. A cooperativa é uma organização sinérgica por natureza. Cooperados, principalmente, mas também os trabalhadores, assessores e consumidores buscam conjuntamente um melhor resultado do que obteriam por ações isoladas (Gimenes & Gimenes, 2006a; Almeida, Machado, Raifur, & Nogueira, 2009).

Além de ganhos nas operações, estas firmas tem o potencial de obter ganhos de custo de capital que impactam a eficiência da firma. Complementarmente, estas organizações também tem o potencial de obter ganhos estratégicos de gestão, por meio da inovação tecnológica e de investimentos em marketing (Ali & Bhargava, 1998; Marcos-Matás et al., 2013).

As cooperativas com gestão mais desenvolvida conseguem fazer contratos de derivativos com sua produção agrícola e operações de hedge para proteção contra variações de preços e câmbio, ajustando, com maior certeza, o quanto o produtor pode receber pela mercadoria. Atuando fora das cooperativas, o produtor agrícola certamente não contaria com o conhecimento e os recursos para bancar operações de hedge visando a proteção dos seus resultados financeiros e econômicos (Bressan, Braga, & Bressan, 2004; Bressan, Braga, & Lima, 2004).

O produtor rural familiar consegue obter recursos a um juro abaixo da média de mercado, variando de 1% a.a. a 5% a.a., com prazos e carência estendidos, mas com limites de créditos bem reduzidos; e o produtor rural, pessoa jurídica, conta com uma boa diversidade de opções, desde financiamento do capital de giro até financiamento para aquisição de bens

duráveis. Mas o produtor cooperado conta com linhas de financiamento especiais de fomento governamental por meio de programas do BNDES. As cooperativas agrícolas possibilitam que o produtor cooperado alcance linhas de crédito em condições mais favoráveis do que obteria de forma independente (Chaddad & Lazzarini, 2003; Gimenes, Opazo, & Gimenes, 2003; Gimenes & Gimenes, 2005).

As cooperativas tendem a alcançar maior aprimoramento tecnológico por meio de mudanças de processos, implantação de novas tecnologias em infraestrutura e em sistemas de informação, e até mesmo com desenvolvimentos feitos nas unidades dos cooperados e que são disseminados entre eles. Além disso, pela maior escala e pelo maior poder de barganha, uma cooperativa pode, por exemplo, implantar um sistema de gestão de amplos recursos, do tipo ERP (Enterprise Resource Planning), que representaria um alto investimento para a maioria dos cooperados (Oliveira, 1997; Rodrigues & Guilhoto, 2004).

Embora tecnicamente as cooperativas agrícolas não visem lucro como organização, o investimento em marketing pode melhorar a competitividade dos produtores cooperados e fortalecer a marca de seus produtos. Investimentos em marketing, embora sejam elevados, podem mostrar aos clientes os valores intrínsecos e os diferenciais daquela cadeia de suprimentos. As cooperativas são mais capazes de fazer tais investimentos numa escala que possibilite o alcance de maiores e mais efetivos resultados, do que fariam os produtores de maneira individual (Machado Filho, Marino, & Conejero, 2004; Londero & Bialoskorski Neto, 2014).

Como se pode perceber, os direcionadores de valor da sociedade cooperativa estão ligados tanto à sua função social como a econômica, para atingir o atendimento da função-objetivo da firma, que é a maximização do bem-estar coletivo. Contudo, a sua desconsideração no cálculo do desempenho e da eficiência econômica pode levar a distorções na interpretação do resultado gerado pela firma (Hall & Geyser, 2004).

Como o objetivo da firma cooperativa não é somente gerar sobras líquidas ao final do exercício, mas sim entregar benefícios indiretos aos cooperados, deve-se adaptar as métricas de avaliação da eficiência para capturar o real valor entregue pela cooperativa aos seus associados. O indicador do Valor Econômico Agregado pode ser um indicador adaptável a esse contexto (Geyser & Libenberg, 2003; Hall & Geyser, 2004; Tupy et al., 2004; Figueiredo Neto et al., 2005; Gimenes & Gimenes, 2006b; Souza Filho, 2007; Uliana & Gimenes, 2008; Silva et al., 2018).

Isto significa que a análise da eficiência econômica de cooperativas agropecuárias pode ser influenciada pelo método de avaliação escolhido pelo pesquisador para medir o resultado

econômico gerado pela firma, ao se considerar ou não os benefícios diretos e indiretos entregues aos cooperados. Assim, surge a segunda hipótese de pesquisa:

H2 – Existe diferença nos níveis de eficiência econômica de acordo com o valor agregado dos benefícios entregues aos cooperados em cooperativas agropecuárias brasileiras.

Em cooperativas agropecuárias, existem custos implícitos de governança que também afetam a eficiência da firma. Alguns destes custos podem ser explicitados no balanço da firma, como os gastos para manutenção do conselho de administração, da diretoria executiva e relacionados à burocracia e controle, outros não, como custos de influência e fidelização dos cooperados (Pivoto, 2013).

As estratégias utilizadas para minimizar os problemas de governança, em sua maioria, refletem-se em despesas operacionais que são evidenciadas nos demonstrativos contábeis da cooperativa, como por exemplo, despesas de assistência técnica, despesas de comunicação, despesas de educação cooperativista, programas de relacionamentos com o quadro social, etc. Os estudos de Sueyoshi et al. (1998), Gómez (2006), Ferreira e Braga (2007a), Souza (2008), Guzmán e Arcas (2008), Pereira et al. (2009), Candemir et al. (2011), Wang et al. (2012), Chen et al. (2013) e Neves e Braga (2015) utilizaram a variável despesa operacional como um insumo nos modelos DEA. Contudo, os enfoques destes trabalhos não buscaram a relação entre governança e eficiência da firma, sendo papel singular deste trabalho.

Wang et al. (2012), em particular, fizeram a distinção entre despesas operacionais e custos de gerenciamento. Acredita-se que esta variável contábil possa ser uma *proxy* para medir o trabalho da governança cooperativa, visto que cooperativas com maiores problemas de governança terão que dispendir uma maior despesa operacional com estratégias para satisfazer os seus cooperados, e com isso, terão sua eficiência econômica afetada. Com isso, surge a terceira hipótese de pesquisa:

H3 – A correlação positiva entre custos de governança e valor econômico adicionado leva a maiores níveis de eficiência econômica em cooperativas agropecuárias brasileiras.

O que se busca avaliar e refletir, então, é a complexidade da gestão da firma cooperativa. Muitos fatores influenciam a sua eficiência, tanto positivamente, como os ganhos de operação, custo de capital e estratégicos, como negativamente, como os problemas de governança advindos dos direitos de propriedade, o que as tornam organizações singulares e complexas

para se avaliar gerencialmente; e assim, necessitam de instrumentos flexíveis capazes de captar estas características e aliar a avaliação da eficiência organizacional.

Em resumo, neste capítulo realizou-se a construção do referencial teórico do trabalho, apresentando elementos da governança cooperativa na visão dos direitos de propriedade e da eficiência econômica nestas sociedades, por meio do EVA e da DEA. A partir do referencial construíram-se hipóteses da pesquisa que serão testadas empiricamente com a técnica da Análise Envoltória de Dados para analisar a influência da governança na eficiência econômica em cooperativas agropecuárias brasileiras. O próximo capítulo relata-se as etapas de construção metodológica da dissertação.

3 MÉTODO E TÉCNICAS DE PESQUISA

Neste capítulo, apresenta-se o delineamento da pesquisa, procedimentos de coleta e análise de dados e limitações dos métodos e técnicas de pesquisa.

3.1 DELINEAMENTO DA PESQUISA

Metodologicamente, este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa científica do tipo aplicada, apoiada no paradigma epistemológico positivista, que utiliza o método dedutivo, uma abordagem quantitativa, descritiva e documental, com fontes de dados secundários em um recorte temporal transversal (Richardson, 2017). Resume-se o delineamento na Figura 13.

Delineamento da Pesquisa	
Tipo de Pesquisa	Aplicada
Paradigma-Epistemológico	Positivista
Método	Dedutivo
Objetivos	Descritiva
Procedimento	Documental
Abordagem	Quantitativa
Fonte de Dados	Secundário
Recorte Temporal	Transversal (Ano de 2017)
Método de Análise de Dados	Análise Envoltória de Dados

Figura 13. Delineamento da pesquisa.

Fonte: O autor (2019).

Este delineamento foi selecionado para descrever a relação entre governança e eficiência econômica de cooperativas agropecuárias brasileiras, e para tal, utiliza informações financeiras advindas dos relatórios oficiais das firmas, e, como foco de análise, uma técnica não paramétrica para avaliação da eficiência produtiva e gerencial - a DEA. A próxima seção apresenta os procedimentos de coleta dos dados da pesquisa.

A amostra da pesquisa compreendeu 35 firmas cooperativas, uma sendo de pequeno porte (35 funcionários) e o restante de grande porte (a cima de 99 funcionários), todas do ramo agropecuário. Este número de firmas ou DMUs é suficiente para aplicar a análise envoltória de dados utilizando 4 insumos e 1 produto, segundo a literatura (Nunamaker, 1985; Kao, 1994).

Para alcançar esta amostra, realizou-se pesquisa no site das organizações federadas à OCB para obter a lista das cooperativas do Brasil. Do total de 1.618 cooperativas agropecuárias existentes no país, mapeou-se 800 firmas com base nos relatórios das organizações estaduais filiadas à OCB. Deste total, filtraram-se 260 firmas com sítios eletrônicos disponíveis na internet. Os sítios eletrônicos pesquisados encontram-se no Apêndice A deste trabalho.

Deste subtotal, filtraram-se 41 firmas com relatórios contábeis disponíveis em seu site para visualização ou download. Por fim, atendendo aos critérios de obtenção das informações para o período de 2017 e das variáveis utilizadas para a aplicação da DEA, obteve-se uma amostra final de 35 firmas para este estudo. A amostra é apresentada na Figura 14.

DMU	Cooperativa	UF	Nº de Associados	Patrimônio Líquido (em R\$1.000.000)	Segmento(s) do Agronegócio
1	COOCAFÉ	ES	9.153	58,52	Cafecultura
2	COOPEAVI	ES	12.207	75,87	Avicultura, café e nutrição animal
3	COMIGO	GO	7.012	1.459,92	Grãos e proteína vegetal
4	COOPADAP	MG	118	95,28	Cafecultura
5	C.VALE	PR	19.795	1.550,77	Proteína animal e vegetal
6	CAPAL	PR	2.830	334,68	Grãos e nutrição animal
7	CASTROLANDA	PR	876	1.037,44	Bovinocultura de leite
8	COAGRO	PR	4.429	40,64	Cereais, insumos e leite
9	COAMO	PR	28.293	4.628,38	Grãos, cereais e proteína vegetal
10	COASUL	PR	8.823	324,66	Grãos, avicultura, leite e nutrição animal
11	COCAMAR	PR	14.000	1.017,08	Grãos, café e laranja
12	COOPAGRICOLA	PR	1.775	50,77	Grãos e insumos
13	COOPAVEL	PR	5.066	291,14	Avicultura, suinocultura e proteína vegetal
14	COPACOL	PR	5.737	1.154,10	Avicultura, suinocultura, piscicultura e leite
15	COPAGRIL	PR	5.200	284,01	Grãos, cereais, máquinas e implementos agrícolas
16	FRIMESA	PR	3.828	508,89	Avicultura, suinocultura e leite
17	FRISIA	PR	836	805,85	Leite, cereais e nutrição animal
18	INTEGRADA	PR	9.291	551,63	Grãos, laranja e nutrição animal
19	LAR	PR	10.607	1.189,39	Grãos, avicultura e madeira
20	PRIMATO	PR	6.772	66,93	Grãos e nutrição animal
21	UNITA	PR	7.727	71,00	Avicultura
22	COOPERAGUDO	RS	7.784	16,64	Grãos e insumos agrícolas
23	COTRICAMPO	RS	6.058	415,85	Grãos, proteína vegetal e nutrição animal
24	COTRIJAL	RS	4.451	56,43	Grãos, leite e insumos
25	COTRIJUC	RS	9.816	419,34	Grãos, leite e insumos
26	COTRISAL	RS	6.000	104,00	Grãos, leite, insumos, implementos e nutrição animal
27	COTRISEL	RS	4.668	177,29	Arroz, insumos e nutrição animal
28	AURIVERDE	SC	18.755	1.129,24	Avicultura, suinocultura, leite, grãos e nutrição animal
29	COOPERALFA	SC	1.454	424,29	Leite, avicultura, grãos e nutrição animal
30	COPERCAMPOS	SC	19.388	269,96	Cereais, suinocultura e insumos
31	CAMDA	SP	4.560	30,42	Cafecultura e logística
32	CASUL	SP	14.050	953,62	Grãos e insumos
33	COOXUPE	SP	160	148,56	Cafecultura
34	COPLANA	SP	1.009	281,01	Grãos, cereais, máquinas e implementos agrícolas
35	COPASUL	MS	9.153	58,52	Grãos, cereais e insumos

Figura 14. Caracterização da amostra da pesquisa.
Fonte: O autor (2019).

Ressalta-se que existem diferenças de tamanho de escala entre as firmas da amostra em questão, seja pelo escopo da área de atuação, tamanho, tecnologia nos processos produtivos e desempenho econômico-financeiro. No entanto, método de análise utilizado permite que se incluam firmas com essas particularidades para a comparação dos níveis de eficiência econômica.

3.2 PROCEDIMENTOS DE COLETA DOS DADOS

Os dados utilizados nessa pesquisa são do tipo secundários e públicos, disponíveis nos sítios eletrônicos das cooperativas agropecuárias em seus relatórios anuais. Os dados foram coletados das demonstrações contábeis do balanço patrimonial, demonstração de sobras e perdas do exercício e da demonstração do fluxo de caixa, no período de 2017 das empresas analisadas. O período foi escolhido por ser um período de estabilidade econômica no país, pós crise financeira de 2016.

As variáveis utilizadas no modelo DEA foram quatro fatores de entrada ou insumo (*inputs*) e um de saída ou produto (*output*). Os insumos utilizados foram o número de colaboradores (*proxy* para trabalho), ativo fixo, obtido pelo ativo imobilizado menos a depreciação do período (*proxy* para capital), custo do produto vendido (*proxy* para insumos de produção) e despesas operacionais (*proxy* para os custos de governança). O produto utilizado foi o EVA, como indicador de eficiência econômica produtiva. As variáveis da pesquisa podem ser visualizadas na Figura 15.

Insumo/ Produto	Variável	Descrição	Sigla	Variável/Fórmula	Autores
Input 1	Número de colaboradores	<i>Proxy</i> para trabalho	TRAB	<i>Nº de colaboradores</i>	Ferreira (2002), Soboh, et al. (2011), Leal (2013), Wang et al. (2012), Huang et al. (2013), Chen et al. (2013), Torres-Inga et al. (2017).
Input 2	Ativo Fixo	<i>Proxy</i> para capital	IMOB	<i>Ativo Imobilizado_t – Depreciação_t</i>	Brandano et al. (2018), Neves e Braga (2015), Chen et al. (2013), Wang et al. (2012), Soboh et al. (2011), Ferreira e Braga (2007a), De Koeijer et al. (2002) Ferreira e Braga (2007b), Souza (2008), Guzmán e Arcas (2008).
Input 3	Custo do Produto Vendido	<i>Proxy</i> para insumos de produção	CPV	<i>Custo do Produto Vendido_t</i>	Huang (2013), Soboh et al. (2011), Guzmán e Arcas (2008), Candemir et al. (2011).

Input 4	Despesas Operacionais	<i>Proxy</i> para custos de governança cooperativa	GOV	<i>Despesas Operacionais_t</i>	Neves e Braga (2015), Chen et al. (2013), Wang et al. (2012), Candemir et al. (2011), Pereira et al. (2009), Guzmán e Arcas (2008), Souza (2008), Ferreira e Braga (2007a), Gomes (2006), Sueyoshi et al. (1998).
Output 1	EVA – Valor Econômico Adicionado	<i>Proxy</i> para geração de riqueza da cooperativa	EVA	Apresentado em subseção posterior.	Faria (2005), Gimenes e Gimenes (2006), Silva et al. (2018).

Figura 15. Variáveis da pesquisa.

Fonte: O autor (2019).

As variáveis número de empregados, ativo fixo e custo do produto vendido foram selecionadas por representarem fatores de produção (capital, terra e trabalho) básicos necessários para o sistema produtivo em empresas cooperativas e firmas de modo geral. A variável governança foi incluída representada pela *proxy* despesas operacionais, que inclui gastos voltados à manutenção das unidades produtivas e que afetam a distribuição de sobras no final do exercício e o valor econômico adicionado. A próxima seção apresenta os procedimentos de análise de dados.

3.3 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS

O principal método utilizado neste trabalho para a análise de dados, ou seja, para avaliar os níveis de eficiência econômica de cooperativas agropecuárias brasileiras, foi o modelo DEA BCC dos Multiplicadores orientado ao *output* (Banker et al., 1984), juntamente com e testes estatísticos não-paramétricos de apoio, como o teste de Friedman e de correlação de Spearman. Para a sua execução, o desenvolvimento empírico deste trabalho foi constituído das seguintes etapas:

- a) Cálculo de três modelos de EVAs em três dimensões: EVA Tradicional, EVA Ajustado e EVA Cenário;
- b) Emprego do Teste de Friedman para avaliar a significância estatística dos EVAs calculados;
- c) Elaboração de estatística descritiva das variáveis dos modelos;
- d) Cálculo dos modelos DEA BCC orientado ao *output*, obtendo-se como resultados de saída: níveis de eficiência, *benchmarks*, alvos e retornos de escala das variáveis.
- e) Emprego do Teste de Friedman e de boxplots para avaliar a significância dos alvos do insumo governança calculados;

f) Emprego da correlação de Spearman para avaliar a associação da variável governança e dos EVAs calculados

g) Discussão dos resultados;

O modelo BCC, devido a Banker et al. (1984), considera retornos variáveis de escala, isto é, substitui o axioma da proporcionalidade entre *inputs* e *outputs* pelo axioma da convexidade. Por isso, esse modelo também é conhecido como VRS – *Variable Returns to Scale*. Ao obrigar que a fronteira seja convexa, o modelo BCC permite que DMUs que operam com baixos valores de *inputs* tenham retornos crescentes de escala e as que operam com altos valores tenham retornos decrescentes de escala. Matematicamente, a convexidade da fronteira equivale a uma restrição adicional ao Modelo do Envelope. A fórmula do modelo orientado aos *outputs* pode ser visualizada na Equação 13.

$$\text{Min } Eff_o = -\sum_{i=1}^r v_i x_{io} + v_* \quad (11)$$

Sujeito a:

$$1) \sum_{j=1}^s u_j y_{jo} = 1$$

$$2) -\sum_{i=1}^r v_i x_{ik} - \sum_{j=1}^s u_j y_{jk} - v_* \leq 0, \forall k$$

$$3) v_i, u_i \geq 0, u_* \in \mathfrak{R}$$

No modelo orientado a *outputs*, quando positivos, indicam retornos decrescentes de escala; quando negativos, indicam retornos crescentes de escala; caso sejam nulos, a situação é de retornos constantes de escala.

De modo geral, o modelo proposto apresenta o nível de eficiência técnica das cooperativas em análise, a contribuição dos fatores de escala (*inputs*) para esse nível de eficiência de cada unidade (pesos), a comparação entre DMUs por meio de *benchmarks* e a meta de cada *input* para maximizar a eficiência da firma (alvos).

Foram aplicados 3 modelos DEA BCC orientados ao *output* com 35 DMUS em cada. As DMUs foram avaliadas em um modelo com quatro *inputs* (número de trabalhadores, ativo fixo, custo do produto vendido e custos de governança, por meio da variável despesas operacionais) e um *output*, o indicador Valor Econômico Agregado – EVA® -, calculado de forma diferente em cada um dos modelos.

No primeiro modelo, calcula-se o EVA® em sua fórmula tradicional, originalmente proposto para firmas de capital aberto (Ehbar & Stewart, 1999). No segundo modelo, adapta-se o EVA para as demonstrações contábeis das cooperativas, considerando pontos críticos na geração de valor destas organizações EVA Ajustado (Figueiredo Neto et al., 2005; Gimenes & Gimenes, 2006b; Silva et al., 2018). No terceiro modelo, cria-se um cenário a partir do segundo modelo, só que desta vez considerando benefícios indiretos disponíveis aos cooperados que estão implícitos no resultado da firma.

Será utilizado o cenário proposto por Silva et al. (2018) para adaptação das demonstrações das DMUs analisadas e comparação com os outros dois modelos, que considera: a cooperativa pagou um preço 0,5% maior pelos produtos dos cooperados (-0,5% CMV); A cooperativa gastou com benefícios de logística aos cooperados o equivalente a 0,5% das despesas e 5% do imobilizado; Os benefícios gerados pela cooperativa com armazenamento são equivalentes a 0,5% das despesas e 2% do imobilizado; a cooperativa ofereceu aos cooperados em serviços técnicos especializados o equivalente a 2% das despesas; e a cooperativa promoveu redução de riscos que impactou em redução de 1% sobre o custo de capital de terceiros. Os modelos utilizados neste trabalho podem ser visualizados na Figura 16.

Modelos DEA BCC orientado ao output				
Nome	Inputs	Output	Fórmula do Output	O que o modelo capta
Modelo 1 - EVA® Tradicional	(I1) Número de trabalhadores; (I2) Ativo Fixo (I3) CPV; (I4) Despesas Operacionais (Governança)	EVA® Tradicional (Ehrbar & Stewart III, 1999; Stewart III, 2005)	$EVA^{\circledast} = NOPAT - (WACC \times CI)$ <p>NOPAT (+) Vendas líquidas (-) Despesas operacionais (=) Lucro operacional (lucro antes das despesas financeiras e do imposto de renda=EBIT) (-) Imposto de renda (=) Lucro operacional líquido após imposto de renda (NOPAT)</p> <p>CI = Patrimônio Líquido</p> <p>WACC = $\{[(WPT \times CPT) + (WPL \times CAPM)]\}$</p>	Eficiência econômica da cooperativa agropecuária, considerando a remuneração do lucro operacional líquido após o imposto de renda menos o custo do capital empregado.
Modelo 2 - EVA Ajustado		EVA Ajustado (Figueiredo Neto et al., 2005; Gimenes & Gimenes, 2006; Silva et al., 2018)	$EVA = (ROIC - WACC) \times IC$ <p>CI Ativo (-) Investimentos Passivo Circulante (+) Empréstimos e Financiamentos de Curto Prazo (+) Dividendos a Pagar (+) Dívidas com Pessoas Ligadas</p>	Eficiência econômica da cooperativa, considerando os pontos críticos na geração de valor para calcular a remuneração do resultado líquido do exercício e subtrair o

			Passivo Não Circulante (+) Empréstimos e Financiamentos de Longo Prazo (+) Dívidas de Longo Prazo com Pessoas Ligadas (+) Patrimônio Líquido (=) Capital Investido $WACC = Ke \frac{PL}{P + PL} + Ki \frac{PL}{P + PL}$ NOPAT = (SLE + DDF) - alíq (IR + CS)x DDF $ROIC = \frac{NOPAT}{IC}$	custo do capital empregado.
Modelo 3 - EVA Cenário		EVA Cenário (Silva et al., 2018)	Fórmula do EVA Ajustado, considerando alterações nas demonstrações: Ajuste de benefícios aos cooperados no balanço patrimonial - 5% do imobilizado (logística) - 2% do imobilizado (armazenamento) - 1% do custo do capital de terceiros Ajuste na demonstração do resultado do exercício - 0,5% no CPV - 0,5% de Despesas Operacionais (logística) - 0,5% de Despesas Operacionais (armazenamento) - 2% de Despesas Operacionais (assistência técnica)	Eficiência econômica da cooperativa, em um cenário que insere os benefícios diretos (sobras líquidas) e indiretos (preço, assistência técnica, risco de capital, custos de logística e armazenagem) na geração do resultado operacional líquido após impostos da cooperativa, menos o custo do capital empregado.

Figura 16. Modelos DEA BCC empregados no estudo.

Fonte: O autor (2019).

Os resultados do modelo DEA foram obtidos com o uso do *software* SIAD-Sistema Integrado de Apoio à Decisão [SIAD] (Meza, Biondi Neto, Soares de Mello, Gomes, & Coelho, 2005).

O teste de Friedman é uma alternativa não paramétrica para o teste de experimentos em blocos ao acaso (RBD - Randon Blocks Design) na ANOVA regular. Ele substitui o RBD quando os pressupostos de normalidade não estão assegurados, ou quando as variações são possivelmente diferentes de população para população. Este teste utiliza os ranques dos dados ao invés de seus valores brutos para o cálculo da estatística de teste. Como o teste de Friedman não faz suposições sobre a distribuição, ele não é tão poderoso quanto o teste padrão se as

populações forem realmente normais (Conover & Iman, 1981). A fórmula do teste de Friedman pode ser visualizada na Equação 12.

$$S = \frac{12b}{k(k+1)} \sum_{j=1}^k \left(\frac{R_j}{b} - \frac{k+1}{2} \right)^2 = \left[\frac{12}{bk(k+1)} \sum_{j=1}^k R_j^2 \right] - 3b(k+1) \quad (12)$$

Se $F_j(t) = F(t + t_j)$ é a função de distribuição do tratamento j , com $j = 1, 2, \dots, k$, no teste de Friedman estamos interessados em testar a hipótese alternativa de que os postos ou grupos são iguais, contra a hipótese de que os valores dos postos não são todos iguais (Conover & Iman, 1981).

O coeficiente ρ de Spearman mede a intensidade da relação entre variáveis ordinais. Usa, em vez do valor observado, apenas a ordem das observações. Deste modo, este coeficiente não é sensível a assimetrias na distribuição, nem à presença de outliers, não exigindo, portanto, que os dados provenham de duas populações normais (Myers & Sirois, 2004). A fórmula da correlação de postos de Spearman é dada na Equação 13.

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n^3 - n} \quad (13)$$

Em que n é o número de pares (x_i, y_i) e $d_i = (\text{postos de } x_i \text{ dentre os valores de } x) - (\text{postos de } y_i \text{ dentre os valores de } y)$. O coeficiente ρ de Spearman varia entre -1 e 1. Quanto mais próximo estiver destes extremos, maior será a associação entre as variáveis. O sinal negativo da correlação significa que as variáveis variam em sentido contrário, isto é, as categorias mais elevadas de uma variável estão associadas a categorias mais baixas da outra variável.

Em síntese, o propósito do estudo da análise de dados foi avaliar a relação entre eficiência e governança em cooperativas agropecuárias sob três enfoques, considerando *outputs* diferentes, para averiguar se existem níveis de eficiência no objeto de estudo, se esses níveis variam de forma significativa estatisticamente entre os três modelos utilizados e se a governança está relacionada com os níveis de eficiência econômica nestas sociedades.

3.4 LIMITAÇÕES DOS MÉTODOS E TÉCNICAS DE PESQUISA

Entre as limitações dos métodos e técnicas da pesquisa na pesquisa cita-se a falta de dados públicos das cooperativas do país, a mensuração da variável governança via proxy e a própria mensuração do EVA® em cooperativas. A técnica de análise DEA apresenta algumas limitações, conforme Boussofiane, Dyson e Thanassoulis (1991) e Craycraft (1999) como: a análise é sensível a ruídos, tais como erros de medição outliers; à medida que cresce o número de variáveis, cresce o possível número de unidades eficientes; problemas extensos necessitam de capacidade computacional elevada; a DEA estima bem o desempenho relativo, mas não o absoluto, pois está baseada em dados observados e não no ótimo ou desejável.

Para as DMUs ineficientes, a técnica é vista como uma ferramenta auxiliar no planejamento e gerenciamento de realocação de recursos para obter melhores produtos. Metters, Frei e Vargas (1999) afirmam que a DEA é o início de uma análise, não o seu fim. Boussofiane et al. (1991) apontam ainda, enquanto dificuldades: agregar diferentes aspectos de eficiência, especialmente quando as DMUs desenvolvem atividades múltiplas; e insensibilidade a componentes intangíveis e variáveis categóricas. A conclusão é que, se for adequadamente utilizada, a técnica DEA pode trazer importantes contribuições ao campo de métodos quantitativos e avaliação do desempenho. O próximo capítulo trata da análise e discussão dos resultados da pesquisa.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nesta seção apresentam-se a análise e discussão dos resultados obtidos na aplicação dos modelos DEA para o estudo da relação entre governança e eficiência econômica em cooperativas agropecuárias brasileiras. O capítulo é dividido em três seções: primeiro, apresenta-se a construção das variáveis do modelo; segundo, analisa-se os níveis de eficiência, pesos, benchmarks e alvos calculados, fatores de escala e a correlação entre os fatores; terceiro, discute-se os resultados da pesquisa.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS DOS MODELOS DEA BCC

Para avaliar o resultado da eficiência econômica em cooperativas agropecuárias, foram construídos três indicadores de Valor Econômico Agregado sob óticas distintas, denominados EVA® Tradicional, EVA Ajustado e EVA Cenário.

O indicador EVA® Tradicional calculado para as 35 DMUs da pesquisa mede a eficiência econômica da cooperativa agropecuária, considerando a remuneração do lucro operacional líquido após o imposto de renda menos o custo do capital empregado. Neste modelo, a amostra obteve em média, 574 milhões de reais de capital investido (CI), um lucro líquido operacional após impostos (NOPAT) de 1.648 bilhões de reais, um retorno operacional sobre o capital investido de 3,87 percentuais ao ano, o custo médio ponderado de capital em cerca de 2,79 percentuais ao ano, e um valor econômico agregado em -288 milhões de reais, ou seja, em média as empresas destruíram valor econômico no período.

O indicador EVA Ajustado mede a eficiência econômica da cooperativa, considerando os pontos críticos na geração de valor para calcular a remuneração do resultado líquido do exercício e subtrair o custo do capital empregado. Neste modelo, a amostra obteve em média, 1.334 bilhões de CI, um NOPAT de 103 milhões de reais e um ROIC 0,07 percentuais ao ano, o WACC em cerca de 0,05 percentuais ao ano, e EVA em 23 milhões de reais, ou seja, em média as empresas acrescentaram valor econômico no período.

O indicador EVA Cenário eficiência econômica da cooperativa, em um cenário que insere os benefícios diretos (sobras líquidas) e indiretos (preço, assistência técnica, risco de capital, custos de logística e armazenagem) na geração do resultado operacional líquido após impostos da cooperativa, menos o custo do capital empregado. Neste modelo, a amostra obteve

em média, 1.059 bilhões de reais de CI, um NOPAT de 182 milhões de reais, ROIC de 0,18 percentuais ao ano, o WACC em cerca de 0,05 percentuais ao ano, e um EVA em 118 milhões de reais, ou seja, em média as empresas acrescentaram valor econômico no período. O cálculo dos três EVAs que serão *outputs* nos modelos DEA BCC pode ser visualizado na Tabela 1.

Tabela 1
Cálculo do EVA Tradicional, Ajustado e Cenário.

D M U	EVA® Tradicional					EVA Ajustado					EVA Cenário				
	CI *	NOPAT *	ROIC **	WACC **	EVA® *	CI *	NOPAT *	ROIC **	WACC **	EVA *	CI *	NOPAT *	ROIC **	WACC **	EVA *
1	59	314	5,3	2,54	165,6	173	7	0,04	0,04	-0,4	143	24	0,16	0,04	17,6
2	76	257	3,3	2,89	37,5	182	6	0,03	0,05	-3,5	155	21	0,14	0,05	13,2
3	1.460	2.923	2,0	5,11	-4.538	1.854	113	0,06	0,09	-50,5	1.664	263	0,16	0,09	116,3
4	95	404	4,2	3,17	102,4	228	15	0,07	0,05	4,0	134	35	0,26	0,05	28,9
5	1.551	5.795	3,7	2,41	2.058,3	4.860	309	0,06	0,05	53,9	3.880	618	0,16	0,05	415,3
6	335	1.134	3,3	3,52	-45,2	557	59	0,11	0,07	21,8	426	116	0,27	0,07	87,3
7	1.037	2.460	2,3	3,82	-1.506	2.011	141	0,07	0,08	-26,3	1.627	268	0,16	0,08	133,3
8	41	217	5,3	2,20	128,1	141	7	0,05	0,04	1,7	108	18	0,17	0,04	14,1
9	4.628	8.529	1,8	4,07	-10.294	8.820	905	0,10	0,08	242,6	7.246	1.070	0,15	0,07	527,3
10	325	1.268	3,9	2,20	553,4	1.067	83	0,08	0,04	41,7	862	150	0,17	0,04	116,1
11	1.017	3.224	3,1	2,86	313,6	2.725	251	0,09	0,06	78,3	2.347	420	0,18	0,06	271,1
12	51	173	3,4	2,23	60,1	168	3	0,02	0,04	-3,0	83	12	0,15	0,04	9,3
13	291	1.876	6,4	1,44	1.455	1.166	80	0,07	0,03	48,2	822	175	0,21	0,03	152,9
14	1.154	2.673	2,3	3,09	-894	2.716	198	0,07	0,07	17,2	2.133	341	0,16	0,07	199,9
15	284	1.321	4,6	2,04	741,5	1.060	59	0,06	0,04	18,7	817	127	0,16	0,04	96,1
16	509	1.880	3,6	2,96	375,0	1.033	102	0,10	0,06	40,5	773	214	0,28	0,06	167,8
17	806	2.196	2,7	3,26	-432,9	1.779	133	0,07	0,06	20,4	1.292	244	0,19	0,06	162,1
18	552	2.355	4,2	2,24	1.120	1.950	178	0,09	0,05	75,3	1.601	298	0,19	0,05	213,6
19	1.189	4.416	3,7	2,23	1.768	3.719	228	0,06	0,04	66,4	2.807	455	0,16	0,04	333,8
20	67	394	5,8	1,40	301,0	287	26	0,09	0,03	18,7	190	46	0,24	0,03	41,7
21	71	126	1,7	1,66	7,8	313	16	0,05	0,03	5,9	191	22	0,11	0,03	15,8
22	17	64	3,8	3,67	2,6	29	1	0,05	0,07	-0,5	19	5	0,26	0,07	3,7
23	81	508	6,2	1,56	381,2	351	21	0,06	0,02	12,1	318	48	0,15	0,02	40,1
24	416	1.512	3,6	2,76	363	1.125	76	0,07	0,05	16,5	945	154	0,16	0,05	104,5
25	56	780	13,3	1,07	719,7	318	8	0,03	0,02	2,4	251	49	0,19	0,02	44,3
26	419	1.136	2,7	3,92	-506,6	725	78	0,11	0,06	32,2	540	136	0,25	0,06	102,6
27	104	619	5,9	1,79	432,9	384	12	0,03	0,03	0,1	287	44	0,15	0,03	35,5
28	177	441	2,4	4,37	-334	205	29	0,14	0,08	12,6	159	53	0,33	0,08	39,9
29	1.129	2.340	2,0	4,81	-3.089	1.442	128	0,09	0,08	15,5	1.151	251	0,22	0,08	161,2
30	424	1.153	2,7	2,72	0,4	1.047	58	0,06	0,05	5,3	856	119	0,14	0,05	76,3
31	270	568	2,1	3,57	-396	540	37	0,07	0,08	-5,2	494	66	0,13	0,08	27,6
32	30	95	3,1	2,18	28,4	90	7	0,08	0,04	3,4	76	12	0,16	0,04	9,1
33	954	3.276	3,4	2,65	747,8	2.372	157	0,07	0,05	36,3	1.637	338	0,21	0,05	255,4
34	149	348	2,3	2,14	30,2	434	15	0,04	0,03	1,9	361	34	0,09	0,03	22,4
35	281	909	3,2	2,96	78,1	813	67	0,08	0,07	13,0	680	113	0,17	0,07	68,8
Min.	17	64	1,77	1,07	-10.295	29	1	0,02	0,02	-50	19	5	0,09	0,02	4
Méd.	574	1.648	3,87	2,79	-288	1.334	103	0,07	0,05	23	1.059	182	0,18	0,05	118
Max.	4.628	8.529	13,83	5,11	2.058	8.820	905	0,14	0,09	243	7.246	1.070	0,33	0,09	527
Desv.P	837	1.794	2,16	0,97	2.104	1.713	160	0,03	0,02	46	1.392	214	0,05	0,02	122

CI = Capital Investido; NOPAT = Lucro operacional após impostos; WACC = Custo Médio Ponderado de Capital; ROIC = Retorno sobre o Capital Investido; EVA® = Valor Econômico Agregado.

* Valores em milhões de reais (R\$1.000.000); ** Valores em percentuais (%) ao ano (a.a.).

Fonte: O autor (2019).

O que se pode observar a partir dos dados é que o EVA® Tradicional não considera o valor econômico agregado para os cooperados, apenas para a organização cooperativa, o que torna o seu método de cálculo sensível à distribuição do resultado econômico do exercício. Neste método, há uma amplitude grande entre valores positivos e negativos, sendo difícil a comparação entre empresas no período. Por exemplo, as cooperativas que têm um EVA negativo nesse modelo destruíram valor econômico no período, porém, existe a possibilidade de ter ocorrido alguma transferência de valor econômico aos cooperados por meio de benefícios indiretos, e vice-versa, que não é de fácil visualização nos demonstrativos das firmas.

O indicador EVA Ajustado para o balanço de cooperativas considera os direcionadores de valor que geram o resultado econômico da firma e aparenta ser um método de cálculo mais conservador na apresentação de resultados. Neste indicador, observa-se uma amplitude menor de valores obtidos em relação ao EVA® Tradicional, considerando que parte do valor gerado é distribuído aos cooperados e não é possível calcular a partir do balanço da cooperativa. Um ponto a observar é a diferença em média entre os valores obtidos no retorno sob o capital investido (7% a.a.) em relação ao custo médio ponderado de capital (5% a.a.) na amostra da pesquisa, que aparentam ser baixos em relação ao risco existente no negócio da cooperativa.

Nessa circunstância, do ponto de vista do conceito de custo de oportunidade do capital, compensaria aos cooperados investirem em outros tipos de negócio no mercado que possuam uma relação custo-benefício melhor na relação risco-retorno. Este modelo também não capta os benefícios indiretos aos cooperados, podendo o retorno do associado ser superior ao ROIC médio apresentado.

O indicador EVA Cenário é uma alternativa proposta neste trabalho com a intenção de incorporar os benefícios indiretos gerados aos cooperados. Neste cenário, todos os EVAs calculados para as cooperativas da amostra foram positivos, com um retorno sob o capital investido maior que o custo médio (18% a.a.) maior que o EVA Ajustado. Nesta circunstância apresenta-se o que poderia ser um cenário de resultado econômico real das cooperativas no período, considerando o resultado da firma agregado ao resultado individual médio de seus cooperados, que não pode ser capturado ao se utilizar indicadores convencionais. Cabe observar que foi utilizado um cenário padrão para todas as DMUs em análise, apenas para simular o que poderia ser uma medida de resultado econômico considerando benefícios diretos e indiretos aos cooperados. O resultado dos EVAs calculados pode ser visualizado na Figura 17.

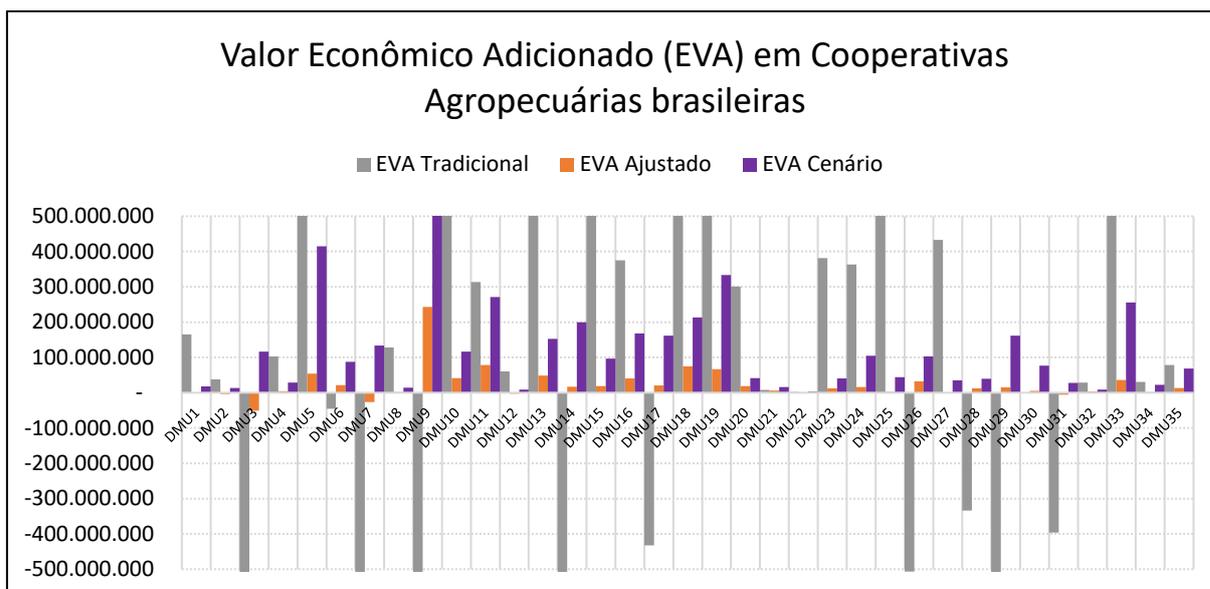


Figura 17. Gráfico de resultados dos diferentes métodos de cálculos do EVA.

Fonte: O autor (2019).

A fim de compreender se as diferenças do resultado dos indicadores de valor econômico agregado calculado são significativas para inclui-los como *outputs* nos três modelos DEA BCC que serão avaliados, realizou-se o teste de Friedman.

O teste de Friedman aplicado resultou em um p valor de 0,0004%, menor que o nível de significância de 5%. Este resultado solicita a rejeição da hipótese nula do teste, em que pressupõe a existência de igualdade de medianas entre os três indicadores EVAs calculados. Isto significa que os três métodos calculados para 35 DMUs possuem resultados diferentes estatisticamente significativos entre os grupos, ou seja, estes valores não são gerados ao acaso e os grupos têm desempenhos diferentes, validando os pressupostos de seus métodos de cálculos e podendo inseri-los como *outputs* nos modelos DEA. Na Tabela 2 é apresentado o resultado do teste de Friedman.

Tabela 2

Teste de Friedman para os indicadores EVA calculados.

Teste de Friedman			
Descrição	EVA Tradicional	EVA Ajustado	EVA Cenário
Média	- 287.584.501,69	23.348.347,86	117.850.972,72
Mediana	78.130.748,40	13.042.375,25	87.327.824,86
Desvio Padrão	2.104.260.357,49	46.406.068,95	122.344.722,17
Erro Padrão	355.684.918,84	7.844.057,32	20.680.032,50
H0:	Igualdade de medianas (p = > 0,05)		
HA:	Não igualdade de medianas (p = > 0,05)		
p-valor:	0,0004%		

Fonte: O autor (2019).

Para produzir o resultado econômico das cooperativas no período, utilizaram-se como *inputs* para os fatores de produção capital, terra e trabalho, além da inserção de uma *proxy* para os gastos com a governança cooperativa, a despesa operacional. O número de funcionários médio das empresas analisadas é de 2.457 com desvio padrão de 477 funcionários, o que evidencia maior parte da amostra de firmas de grande porte. O valor do ativo fixo em média das firmas analisadas é de aproximadamente 391 milhões de reais. O custo do produto vendido, que corresponde ao valor repassado aos cooperados é, em média, de 1,4 bilhão de reais.

A despesa operacional média das cooperativas é de 242 milhões de reais, que inclui todos os gastos para a manutenção das atividades operacionais da firma, como folha de pagamento, despesas administrativas, comerciais, despesas de conselho administrativo, entre outras. A estatística descritiva dos *inputs* utilizados nos modelos DEA BCC pode ser visualizada na Tabela 3.

Tabela 3
Estatística descritiva das variáveis da pesquisa.

Estatística Descritiva	N° de Func.	Ativo Fixo	CPV	Despesas Operac.	EVA® Tradicional	EVA Ajustado	EVA Cenário
Média	2.457	391.827.026	1.424.470.389	242.970.247	- 287.584.502	23.348.348	117.850.973
Erro padrão	477	75.087.319	219.775.922	57.664.125	355.684.919	7.844.057	20.680.032
Mediana	1.326	241.971.988	1.094.000.292	137.882.997	78.130.748	13.042.375	87.327.825
Desvio padrão	2.824	444.222.572	1.300.211.889	341.145.561	2.104.260.357	46.406.069	122.344.722
Curtose	1,3	4,3	1,8	11,5	15,5	14,7	3,1
Assimetria	1,5	1,9	1,3	3,1	- 3,6	3,2	1,7
Mínimo	33	15.634.149	63.096.054	13.132.340	-	-	3.743.215
Máximo	9.427	2.012.814.835	5.574.160.770	1.759.859.527	10.294.822.938	50.481.351	527.339.068
Contagem	35	35	35	35	35	35	35

Fonte: O autor (2019).

Assim, fica evidenciada que a mensuração da eficiência de firmas cooperativas possui complexidade, pois o resultado dessas firmas é influenciado por benefícios aos cooperados que não aparecem nos demonstrativos financeiros, e por fatores de governança que influenciam o resultado da firma, sendo necessário medir a eficiência considerando os dispêndios envolvidos.

4.2 NÍVEIS DE EFICIÊNCIA, *BENCHMARKS*, ALVOS E RETORNOS DE ESCALA

É chamado resultado global ou padrão aquele que considera a avaliação conjunta de todas as DMUs. Das 35 cooperativas avaliadas, no modelo de eficiência padrão do EVA® Tradicional 9 foram 100% eficientes; no EVA Ajustado, 15 cooperativas 100% eficientes; no

EVA Cenário, 19 100% eficientes. A eficiência média da amostra no EVA® Tradicional foi de 42% no Modelo 1, 55% no Modelo 2 e 84% no Modelo 3. Na Tabela 4, apresenta-se os níveis de eficiência das DMUs analisadas sob a perspectiva da eficiência padrão, fronteira invertida, fronteira composta ou pela eficiência composta normalizada.

Tabela 4

Níveis de eficiência econômica do modelo DEA BCC orientado ao *output*.

DMUs	Níveis de Eficiência das Cooperativas Agropecuárias Brasileiras em 2017											
	EVA® Tradicional				EVA Ajustado				EVA Cenário			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)	(1)	(2)	(3)	(4)
DMU1	1,00	0,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,50	0,50	1,00	0,85	0,58	0,75
DMU2	0,18	0,04	0,57	0,57	0,00	0,00	0,50	0,50	0,45	1,00	0,22	0,29
DMU3	0,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,00	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,65
DMU4	0,55	0,00	0,77	0,77	0,72	0,00	0,86	0,86	1,00	0,60	0,70	0,91
DMU5	1,00	1,00	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,65
DMU6	0,00	0,00	0,50	0,50	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,52	0,74	0,95
DMU7	0,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,00	0,50	0,50	0,64	1,00	0,32	0,41
DMU8	1,00	0,02	0,99	0,99	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,70	0,65	0,84
DMU9	0,00	0,00	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,65
DMU10	0,53	0,00	0,77	0,77	0,91	0,03	0,94	0,94	0,93	0,61	0,66	0,86
DMU11	0,25	0,71	0,27	0,27	1,00	0,19	0,91	0,91	0,99	0,69	0,65	0,84
DMU12	0,59	0,03	0,78	0,78	0,00	0,00	0,50	0,50	0,62	1,00	0,31	0,40
DMU13	1,00	1,00	0,50	0,50	1,00	0,21	0,90	0,90	0,97	1,00	0,49	0,63
DMU14	0,00	0,00	0,50	0,50	0,22	1,00	0,11	0,11	0,76	1,00	0,38	0,49
DMU15	0,68	0,22	0,73	0,73	0,46	0,25	0,61	0,61	0,81	0,80	0,50	0,65
DMU16	0,25	0,00	0,63	0,63	0,47	0,41	0,53	0,53	0,71	1,00	0,36	0,46
DMU17	0,00	0,00	0,50	0,50	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,54	0,73	0,94
DMU18	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,05	0,98	0,98	1,00	0,54	0,73	0,94
DMU19	1,00	1,00	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,65
DMU20	0,95	0,00	0,97	0,97	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,45	0,77	1,00
DMU21	0,16	0,00	0,58	0,58	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,50	0,65
DMU22	1,00	1,00	0,50	0,50	0,00	0,00	0,50	0,50	1,00	1,00	0,50	0,65
DMU23	0,89	0,00	0,94	0,94	0,64	0,18	0,73	0,73	0,85	0,67	0,59	0,76
DMU24	0,37	0,00	0,68	0,68	0,33	0,05	0,64	0,64	0,75	0,67	0,54	0,70
DMU25	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,73	0,63	0,82
DMU26	0,00	0,00	0,50	0,50	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,48	0,76	0,98
DMU27	0,78	0,35	0,71	0,71	0,00	0,00	0,50	0,50	0,68	0,79	0,44	0,57
DMU28	0,00	0,00	0,50	0,50	0,76	0,00	0,88	0,88	0,91	0,49	0,71	0,92
DMU29	0,00	0,00	0,50	0,50	0,23	0,12	0,56	0,56	0,78	0,75	0,51	0,66
DMU30	0,00	0,00	0,50	0,50	0,12	0,07	0,52	0,52	1,00	0,89	0,55	0,72
DMU31	0,00	0,00	0,50	0,50	0,00	0,00	0,50	0,50	0,58	0,87	0,35	0,46
DMU32	1,00	0,08	0,96	0,96	1,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,55	0,72	0,93
DMU33	0,71	0,94	0,38	0,38	1,00	0,72	0,64	0,64	1,00	0,80	0,60	0,78
DMU34	0,11	0,02	0,55	0,55	0,14	0,00	0,57	0,57	0,65	0,68	0,49	0,63
DMU35	0,10	0,00	0,55	0,55	0,65	0,00	0,83	0,83	1,00	0,55	0,73	0,94
Eficiência Média	42%	12%	54%	51%	55%	12%	60%	58%	84%	70%	46%	59%
DMUS Eficientes (=1)	9	4	2	2	15	4	7	8	19	12	0	1
Efic. > 0,7 < 1,00	4	2	10	10	3	1	9	8	10	8	9	17
Efic. > 0,31 < 0,69	5	1	22	22	5	1	18	18	6	13	25	16
Efic. > 0,0 < 0,30	7	10	1	1	5	10	1	1	0	0	1	1
DMUS Ineficientes (=0)	10	18	0	0	7	19	0	0	0	0	0	0
Total de DMUs	35	35	35	35	35	35	35	35	35	33	35	35

Legenda: (1) Eficiência Padrão, (2) Eficiência na Fronteira Invertida, (3) Eficiência Composta, e (4) Eficiência Composta Normalizada.

Fonte: O autor (2019).

Nota-se que a eficiência média se altera caso se analise as DMUs do modelo DEA BCC pela fronteira invertida, fronteira composta ou pela eficiência composta normalizada. Nesta última, por exemplo, a eficiência média da amostra no EVA® Tradicional foi de 51% (maior que a fronteira padrão), 58% no EVA Ajustado (maior que a fronteira padrão) e 59% no EVA Cenário (menor que a fronteira padrão).

Avaliando por outro ângulo é possível observar que a eficiência padrão obtida nos modelos apresenta muitas DMUs com 100% de eficiência, sendo a análise pela fronteira composta normalizada uma alternativa para contornar esse problema. No Modelo 1, duas DMUs foram 100% eficientes (DMU1 - Coocafé e DMU18 - Integrada). No Modelo 2, oito DMUs foram consideradas 100% eficientes (Capal, Coagro, Frisia, Primato, Unitá, Cotrijuc, Cotrisal e Casul). No Modelo 3, apenas uma DMU foi 100%, a DMU20 – Primato. Estes resultados afirmam que estas cooperativas obtiveram a eficiência máxima quando comparadas ao conjunto de 35 DMUs na conjugação de seus fatores produtivos avaliados no modelo.

Com estes ajustes para melhorar a avaliação do modelo DEA BCC, foram encontrados níveis de eficiência para as DMUs nos três modelos aplicados. Desse modo, se valida a primeira hipótese da pesquisa (**H1**), em que se afirma que existem níveis de eficiência econômica em cooperativas agropecuárias brasileiras.

Os achados de Sueyoshi et al. (1998) apresentam que as grandes cooperativas são mais eficientes em sua escala de produção em relação as pequenas, e que a integração regional pode se tornar uma boa estratégia para melhorar suas eficiências gerenciais. No entanto, em nível de controlabilidade de custos gerenciais, por exemplo, os dois grupos não têm nenhuma diferença importante em suas capacidades de decisão.

Gómez (2006) também encontrou evidências da influência de certas variáveis econômicas (tamanho, qualidade e qualificação do trabalho) nos níveis de eficiência obtidos de cooperativas agrícolas espanholas. Os resultados indicam que existe uma correlação positiva, mas não significativa, entre tamanho da cooperativa e eficiência. Já os fatores qualidade e qualificação do trabalho mostram uma correlação positiva com a eficiência significativa estatisticamente durante quase todo o período analisado. A hipótese do autor é de que isso ocorreu devido à intensificação do investimento. Isso pode estar relacionado, por sua vez, à adoção de uma qualidade mais rigorosa no controle de qualidade da produção e indica uma tendência de empregar pessoal mais qualificado nas cooperativas para gerenciar a atividade dos agricultores associados.

Nos achados da pesquisa de Ferreira e Braga (2007a), os fatores que tiveram influência positiva na eficiência técnica, foram o investimento em qualificação dos empregados; a gestão profissional, por meio de consultorias especializadas; o reinvestimento de resultados líquidos (retenção de sobras) e a diversificação de negócios. Ainda, os investimentos produtivos podem, no curto prazo, diminuir a eficiência, em razão de a firma, operando com retornos crescentes, elevar o estoque de capital, ampliando os passivos exigíveis (endividamento). Todavia, no longo prazo, os benefícios podem advir do processamento em maior escala, da tecnologia mais ajustada e da melhor competitividade na indústria.

Souza (2008) indica que em seus achados que os fatores que estão mais associados à eficiência nas cooperativas agropecuária paranaenses são aqueles que se referem à aplicação do patrimônio líquido relacionadas à capitalização e a gestão financeira da firma. As condições apresentadas sinalizam que as aplicações de recursos próprios contribuem positivamente para aumentar a eficiência técnica das cooperativas paranaenses, além de representar o maior retorno de seus ativos.

No estudo de Pereira et al. (2009), os resultados obtidos permitem afirmar que o conjunto de cooperativas analisadas está operando de maneira homogênea e com grau de eficiência relativamente elevado ao longo de todo o período. Identificou-se que o maior problema não está relacionado com o grau de eficiência, mas com o crescente aumento de ociosidade na estrutura de capital das cooperativas. Outro aspecto importante está relacionado com o fato de não ter sido identificado uma relação significativa entre indicadores de eficiência e rentabilidade.

Na Tabela 5, verifica-se uma grande quantidade de pesos zero para todos os inputs e outputs dos modelos DEA calculados (mais de 67% das DMUs). Isto significa que no cálculo da eficiência estas variáveis foram desconsideradas para que a DMU obtivesse a eficiência máxima possível, quando comparada com as demais. Tal fato mostra que poucas cooperativas fazem bom uso da quantidade disponível de trabalhadores, da utilização de seu ativo fixo, CPV e despesas operacionais para a geração de seu resultado econômico no período.

O problema dos pesos zero pode ser contornado com o emprego de modelos adicionais, como, por exemplo, avaliação cruzada (Doyle & Green, 1995), modelos que incorporem restrições aos pesos dos multiplicadores (Allen et al., 1997) ou considerem a avaliação pela fronteira invertida (Leta, Soares de Mello, Gomes, & Meza, 2005).

Nesta dissertação, no entanto, modelos adicionais não foram empregados, optando-se por interpretar apenas a sua ocorrência.

Tabela 5
Peso das variáveis nos modelos DEA BCC.

DMU	Peso das variáveis no modelo DEA BCC orientado ao output															
	EVA® Tradicional					EVA Ajustado					EVA Cenário					
	I1	I2	I3	I4	O1	I1	I2	I3	I4	O1	I1	I2	I3	I4	O1	
DMU1	-	0	-	0	0	-	-	-	-	-	0	0	-	0	-	0
DMU2	-	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0
DMU3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	0
DMU4	-	0	-	0	0	-	-	-	0	0	0	0	-	-	-	0
DMU5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
DMU6	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	-	-	-	-	0
DMU7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
DMU8	0	-	-	0	0	-	-	-	0	0	0	-	0	-	0	0
DMU9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DMU10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0
DMU11	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-
DMU12	-	-	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0
DMU13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0
DMU14	-	-	-	-	-	-	-	0	-	0	0	-	-	-	-	0
DMU15	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	0
DMU16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0
DMU17	-	-	-	-	-	0	-	0	-	0	-	0	-	-	0	0
DMU18	0	-	-	-	-	0	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-
DMU19	0	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	-
DMU20	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0	0	-	-	-	-	0
DMU21	-	-	0	0	0	-	-	-	0	0	-	-	-	0	0	0
DMU22	-	-	0	-	0	-	-	-	-	-	-	0	0	0	-	0
DMU23	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	-	0	-	-	0	0
DMU24	0	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-	0
DMU25	-	-	-	-	-	0,1	-	0	-	-	0	0	-	-	-	0
DMU26	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0	-	-	-	-	-	0
DMU27	-	-	-	-	-	-	0	-	-	0	-	0	-	-	-	0
DMU28	-	-	-	-	-	0	0	-	-	0	0	-	-	-	-	0
DMU29	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	0	-	-	-	0
DMU30	0,2	-	0	-	0	-	-	-	0	0	0	-	0	-	0	0
DMU31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-	0
DMU32	0,1	-	-	0	0	0	0	-	-	0	0	0	0	0	-	0
DMU33	0	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	-	-	-	-	-
DMU34	-	-	0	-	0	0	0	-	-	0	0	-	-	-	0	0
DMU35	0	-	-	-	0	0	-	-	0	0	0	-	-	-	-	0
(=) 0	26	32	28	29	24	26	27	35	21	8	17	25	31	28	6	
(≠) 0	9	3	7	6	11	9	8	-	14	27	18	10	4	7	29	

Legenda: P = Peso; I = Input; O = Output.

Fonte: O autor (2019).

Os resultados dos *benchmarks* do modelo dos multiplicadores mostram que as cooperativas mais eficientes que apareceram o maior número de vezes como referência para as outras unidades nos três modelos foram as cooperativas: Integrada (28 vezes), Cotrijuc (18), Primato (16), Capal (15) e Casul (15). Estas organizações possuem a melhor conjugação dos insumos número de trabalhadores, ativo fixo, custo do produto vendido, despesas operacionais menores que a média dos produtores avaliados e que produziram maiores resultados de valor econômico agregado no período, sendo, portanto, mais eficientes.

Se avaliarmos os modelos individualmente, os principais *benchmarks* foram: no modelo EVA® Tradicional, a Cotrijuc (15), Cooperagudo (9), Coopavel (8), Integrada (6) e Coagro (4); no EVA Ajustado, a Integrada (10), Primato (8), Capal (7), Casul (7) e Coamo (4); no EVA Cenário, a Integrada (12), Capal (8), Coamo (8), Primato (8) e Casul (7). Assim, individual. Dessa forma, é possível avaliar também os *benchmarks* sob a perspectiva de resultado gerado no exercício, se considerar benefícios diretos e indiretos entregues aos cooperados.

Essas DMUs referências em eficiência econômica podem servir como exemplo a ser seguido pelas unidades ineficientes, em especial no que se refere às práticas de gestão das unidades de produção, por exemplo, na redução da capacidade ociosa de unidades de processamento, tecnologia empregada, controle de nível de despesas em relação ao nível de faturamento obtido no período, além dos benefícios indiretos entregues aos cooperados, como assistência técnica, preço negociado, armazenamento e logística. Na Figura 18 apresentam-se os *benchmarks* dos modelos DEA.

DMUs	<i>Benchmarks</i>												
	EVA® Tradicional				EVA Ajustado				EVA Cenário				
DMU1	DMU1			-				DMU1					
DMU2	DMU22	DMU25		-				DMU32	DMU33				
DMU3	-			-				DMU3					
DMU4	DMU8	DMU22	DMU25	DMU32	DMU6	DMU21		DMU4					
DMU5	DMU5			DMU5				DMU5					
DMU6	-			DMU6				DMU6					
DMU7	-			-				DMU18	DMU17				
DMU8	DMU8			DMU8				DMU8					
DMU9	-			DMU9				DMU9					
DMU10	DMU25	DMU13		DMU20	DMU18	DMU13	DMU9	DMU20	DMU18	DMU6	DMU9		
DMU11	DMU18	DMU5		DMU11				DMU33	DMU18	DMU9	DMU19		
DMU12	DMU22	DMU8	DMU25	-				DMU32	DMU4	DMU21			
DMU13	DMU13			DMU13				DMU18	DMU26	DMU6	DMU33		
DMU14	-			DMU19	DMU21	DMU18	DMU9	DMU19	DMU21	DMU9	DMU18		
DMU15	DMU25	DMU13		DMU18	DMU20	DMU6		DMU18	DMU21	DMU6	DMU20		
DMU16	DMU13	DMU5		DMU13	DMU9	DMU18		DMU26	DMU9	DMU18	DMU33		
DMU17	-			DMU17				DMU17					
DMU18	DMU18			DMU18				DMU18					
DMU19	DMU19			DMU19				DMU19					
DMU20	DMU22	DMU25		DMU20				DMU20					
DMU21	DMU22	DMU8	DMU25	DMU21				DMU21					
DMU22	DMU22			-				DMU22					
DMU23	DMU25	DMU22		DMU20	DMU32	DMU33		DMU32	DMU22	DMU9			
DMU24	DMU25	DMU18	DMU13	DMU18	DMU20	DMU6		DMU18	DMU20	DMU6	DMU21		
DMU25	DMU25			DMU25				DMU25					
DMU26	-			DMU26				DMU26					
DMU27	DMU25	DMU22		DMU20	DMU32	DMU33		DMU20	DMU4	DMU6	DMU33		
DMU28	-			DMU20	DMU32	DMU6	DMU18	DMU20	DMU32	DMU6	DMU18		
DMU29	-			DMU18	DMU17	DMU19		DMU18	DMU17	DMU19			
DMU30	DMU25	DMU13	DMU18	-				DMU30					
DMU31	-			-				DMU32	DMU20	DMU33	DMU9		
DMU32	DMU32			DMU32				DMU32					
DMU33	DMU25	DMU13	DMU18	DMU33				DMU33					
DMU34	DMU22	DMU25		DMU32	DMU20	DMU18	DMU6	DMU32	DMU20	DMU6	DMU18	DMU9	
DMU35	DMU25	DMU13	DMU18	DMU25	DMU32	DMU18	DMU6	DMU35					

Figura 18. Benchmarks referência de níveis de eficiência para as cooperativas da amostra.

Fonte: O autor (2019).

Verifica-se ainda que diversas DMUs projetam-se em faces constituídas por DMUs eficientes que são cooperativas que atuam em especializações diversas simultaneamente em sua cadeia produtiva, como em grãos, insumos e nutrição animal. Esta diversificação de unidades produtivas em direção horizontal ou vertical auxilia a empresa a obter ganhos de escala produtiva e minimizar o seu risco financeiro e operacional. Além disso, é possível observar algumas diferenças das DMUs referência em relação às outras nos modelos DEA calculados.

No modelo de EVA® Tradicional, desconsiderando a Capal que possuiu valor econômico destruído, todas as outras obtiveram valor econômico adicionado acima da média das DMUS, menor custo médio ponderado de capital e menor capital investido em relação à média, o que proporcionou a maximização da do valor das cooperativas. No modelo EVA Ajustado, no entanto, a Capal se destacou com o maior ROIC entre os *benchmarks* analisados, mesmo com um NOPAT abaixo da média amostral, porém, com um capital investido abaixo da média. Os demais *benchmarks* nesse modelo apresentaram WACC abaixo da média, que pode ter facilitado a geração do EVA no período. No EVA Cenário, nota-se a mesma lógica do modelo anterior, com a diferença que todas as firmas tiveram EVA positivo no período, ou seja, todas as firmas agregaram valor econômico considerando benefícios diretos e indiretos aos seus cooperados.

Avaliar os insumos que geram a maximização do produto das cooperativas torna-se importante na promoção da eficiência das DMUs ineficientes, já que estas devem observar não somente às práticas de seus “concorrentes diretos”, mas também aquelas cooperativas próximas à sua região. Por exemplo, a baixa mobilização de capital investido, com a manutenção do crescimento médio do NOPAT e com baixo custo médio ponderado de capital, facilita a obtenção do retorno do capital investido no período das firmas. Assim, a avaliação dos pontos críticos da geração de valor em cooperativas torna-se imprescindível para melhorar a sua eficiência econômica e produtiva.

Em relação aos alvos, destaca-se uma das contribuições principais dos modelos DEA para a agricultura, qual seja, informar as cooperativas quais são as fontes de ineficiência e o que deve ser feito para a busca da eficiência. Por exemplo, para a DMU 4 que obteve 55% de eficiência no modelo EVA® Tradicional, a recomendação para a busca da eficiência é a redução em 15% do número de funcionários e em 33% do CPV, e a ampliação em 82% do EVA®, dado o resultado do produto atual. Desta forma, essa cooperativa deve verificar em que etapa de seu processo produtivo ou engenharia financeira (inclusive considerando outras variáveis não incluídas como insumos no modelo, como o custo médio ponderado de capital) ocorrem os

gargalos que prejudicam seus resultados. Na Tabela 6 apresentam-se os alvos dos modelos DEA.

Tabela 6
Alvos das variáveis no modelo DEA.

DMU	Alvos dos modelos DEA BCC																	
	EVA® Tradicional						EVA Ajustado						EVA Cenário					
	Efic.	I1	I2	I3	I4	O1	Efic.	I1	I2	I3	I4	O1	Efic.	I1	I2	I3	I4	O1
1	1.00	0	0	0	0	0	0.00	-100	-100	-100	-100	-100	1.00	0	0	0	0	0
2	0.17	-64	-53	0	-53	457	0.00	-100	-100	-100	-100	-100	0.45	-47	0	0	0	122
3	0.00	-100	-100	-100	-100	-100	0.00	-100	-100	-100	-100	-100	1.00	0	0	0	0	0
4	0.55	-15	0	-33	0	82	0.72	-33	0	-46	0	39	1.00	0	0	0	0	0
5	1.00	0	0	0	0	0	1.00	0	0	0	0	0	1.00	0	0	0	0	0
6	0.00	-100	-100	-100	-100	-100	1.00	0	0	0	0	0	1.00	0	0	0	0	0
7	0.00	-100	-100	-100	-100	-100	0.00	-100	-100	-100	-100	-100	0.64	-29	-23	0	0	56
8	1.00	0	0	0	0	0	1.00	0	0	0	0	0	1.00	0	0	0	0	0
9	0.00	-100	-100	-100	-100	-100	1.00	0	0	0	0	0	1.00	0	0	0	0	0
10	0.53	-2	-42	0	-32	88	0.91	-26	0	0	0	10	0.93	-52	0	0	0	7
11	0.25	0	0	-11	-6	293	1.00	0	0	0	0	0	0.99	0	-21	0	0	1
12	0.59	-49	-40	0	0	68	0.00	-100	-100	-100	-100	-100	0.62	-20	0	0	0	61
13	1.00	0	0	0	0	0	1.00	0	0	0	0	0	0.97	-75	0	0	0	3
14	0.00	-100	-100	-100	-100	-100	0.22	-36	0	0	0	359	0.76	-36	0	0	0	31
15	0.68	-9	-39	0	-8	46	0.46	-67	-14	0	0	116	0.81	-58	0	0	0	24
16	0.25	-17	-46	0	-56	294	0.47	-21	0	0	-7	114	0.71	-61	0	0	0	40
17	0.00	-100	-100	-100	-100	-100	1.00	0	0	0	0	0	1.00	0	0	0	0	0
18	1.00	0	0	0	0	0	1.00	0	0	0	0	0	1.00	0	0	0	0	0
19	1.00	0	0	0	0	0	1.00	0	0	0	0	0	1.00	0	0	0	0	0
20	0.95	-78	-55	0	-36	5	1.00	0	0	0	0	0	1.00	0	0	0	0	0
21	0.15	-91	-91	0	0	540	1.00	0	0	0	0	0	1.00	0	0	0	0	0
22	1.00	0	0	0	0	0	0.00	-100	-100	-100	-100	-100	1.00	0	0	0	0	0
23	0.88	-81	-48	0	-51	13	0.64	-12	0	0	-27	56	0.85	-51	0	0	0	17
24	0.36	0	-19	0	-7	171	0.33	-23	-3	0	0	199	0.75	-19	0	0	0	34
25	1.00	0	0	0	0	0	1.00	0	0	0	0	0	1.00	0	0	0	0	0
26	0.00	-100	-100	-100	-100	-100	1.00	0	0	0	0	0	1.00	0	0	0	0	0
27	0.78	-81	-28	0	-11	28	0.00	-25	0	-25	0	19963	0.68	-29	0	0	0	47
28	0.00	-100	-100	-100	-100	-100	0.76	0	0	0	-3	32	0.91	0	0	0	0	9
29	0.00	-100	-100	-100	-100	-100	0.23	-39	-16	0	0	327	0.78	0	-17	0	0	28
30	0.001	0	-55	0	-33	199579	0.12	-2	-21	0	0	739	1.00	0	0	0	0	0
31	0.00	-100	-100	-100	-100	-100	0.00	-100	-100	-100	-100	-100	0.58	-26	0	0	0	73
32	1.00	0	0	0	0	0	1.00	0	0	0	0	0	1.00	0	0	0	0	0
33	0.70	0	0	-57	-52	42	1.00	0	0	0	0	0	1.00	0	0	0	0	0
34	0.10	-55	-52	0	-31	817	0.14	0	0	0	-5	599	0.65	0	0	0	0	53
35	0.10	0	-50	0	-11	884	0.65	0	-24	0	0	54	1.00	0	0	0	0	0

Legenda:

Efic. = Nível de eficiência da DMU obtida no modelo DEA BCC orientado ao *output* na fronteira padrão.

I1, I2, I3 e I4 referem-se aos *Inputs*; e O1 refere-se ao *Output* do Modelo.

Fonte: O autor (2019).

Segundo Pereira et al. (2009) certas metas apresentadas neste modelo podem ser consideradas inviáveis, porém dão um indicativo da direção proposta para o alcance da eficiência relativa no conjunto de cooperativas. Reduzir investimentos ou aumentar receitas, por exemplo, não depende somente de cada unidade, mas de interesse ou necessidade da empresa ou dos sócios. Muitas cooperativas receberam indicativos para incremento na receita ou redução de investimentos, porém isto não seria possível sem um estudo detalhado das

condições e recursos que cada cooperativa possui. Este indicativo deve ser tomado apenas como uma direção para que, na medida do possível, a administração possa planejar um incremento de atividades nesta área.

Determinados os alvos do modelo, passa-se à análise dos retornos de escala das DMUs, que podem ser constantes, crescentes ou decrescentes. Destaca-se que na região de retornos constantes de escala, todas as DMUs são DEA eficientes e, por isso, não há indicação para alteração no valor das variáveis. Para a variável *output* EVA, nos três modelos em análise, as alterações são devido à projeção em faces não Pareto-eficientes (presença de folgas diferentes de zero), o que faz com que, apesar de o modelo ser orientado a *inputs*, seja indicado aumento do *output* para alcance da eficiência.

Os retornos crescentes de escala referem-se ao aumento da quantidade de utilização de um insumo de produção que determina um aumento mais do que proporcional da quantidade do produto final. Por exemplo, um aumento de 5% da força de trabalho determina um aumento de 10% da produção.

No modelo 1 (EVA® Tradicional), para alcançar a máxima eficiência econômica, as cooperativas devem, em média, reduzir em 14,69% o número de trabalhadores, 11,91% o valor do ativo fixo, 0,94% o custo do produto vendido e 5,51% as despesas operacionais. No modelo 2 (EVA Ajustado), as firmas devem reduzir em 1,86% seu número de trabalhadores, 2,03% o custo do produto vendido e 0,77% as despesas operacionais. Isto proporcionará a maximização do produto lucro econômico no período. No terceiro modelo, as organizações devem somente reduzir 4,94% em média o número de trabalhadores. Estas decisões proporcionarão a maximização do produto lucro econômico no período, dependendo da perspectiva da avaliação do produto utilizada, se considerando benefícios diretos e indiretos aos cooperados.

Os retornos decrescentes de escala referem-se ao aumento da quantidade de utilização do fator de produção determina um aumento de menos do que proporcional da quantidade do produto final. Por exemplo, um aumento de 10% da força de trabalho determina um aumento de 5% da produção.

Nesta lógica, para as firmas alcançarem a máxima eficiência econômica, no modelo 1 (EVA® Tradicional), devem, em média, reduzir em 5,74% o valor do ativo fixo, 1,94% o custo do produto vendido e 5,54% as despesas operacionais. No modelo 2 (EVA Ajustado), as firmas devem reduzir 12,20% o número de trabalhadores, 2,23% o ativo fixo e 0,43% as despesas operacionais. Isto proporcionará a maximização do produto lucro econômico no período. No terceiro modelo, as organizações devem reduzir em média 9,43% o número de trabalhadores e em 1,74% o ativo fixo.

Na Tabela 7 apresentam-se os percentuais médios de alteração média que cada variável deve sofrer (*inputs* reduzir, *output* aumentar), por região da fronteira DEA BCC, para que as unidades alcancem a eficiência.

Tabela 7
Alterações percentuais nos valores das variáveis por região de fronteira.

Variáveis	Retornos de escala				
	Crescente	Constante	Decrescente	Global	
Modelo I					
<i>Inputs</i>	Nº de trabalhadores	(-) 14,69	-	0,00	(-) 44,06
	Ativo Fixo	(-) 11,91	-	(-) 5,74	(-) 46,23
	CPV	(-) 0,94	-	(-) 1,94	(-) 31,46
<i>Output</i>	Despesas Operacionais	(-) 5,51	-	(-) 5,54	(-) 39,63
	EVA® Tradicional	(+) 82,69	-	(+) 5.728,94	(+) 5.783,06
Modelo II					
<i>Inputs</i>	Nº de trabalhadores	(-) 1,86	-	(-) 12,20	(-) 28,11
	Ativo Fixo	0,00	-	(-) 2,23	(-) 22,23
	CPV	(-) 2,03	-	0,00	(-) 22,03
<i>Output</i>	Despesas Operacionais	(-) 0,77	-	(-) 0,43	(-) 21,20
	EVA Ajustado	(+) 573,09	-	(+) 72,83	(+) 625,91
Modelo III					
<i>Inputs</i>	Nº de trabalhadores	(-) 4,94	-	(-) 9,43	(-) 14,37
	Ativo Fixo	0,00	-	(-) 1,74	(-) 1,74
	CPV	0,00	-	0,00	0,00
<i>Output</i>	Despesas Operacionais	0,00	-	0,00	0,00
	EVA Cenário	(+) 10,91	-	(+) 6,40	(+) 17,31

(-) decréscimo; (+) acréscimo

Fonte: O autor (2019).

Assim, ao verificar a influência dos pesos, *benchmarks*, alvos e a presença de retornos de escala nas DMUs do modelo DEA BCC em análise, valida-se a segunda hipótese da pesquisa, em que **(H2)** afirma a existência de diferença nos níveis de eficiência econômica de acordo com o valor agregado dos benefícios entregues aos cooperados em cooperativas agropecuárias brasileiras. Dependendo do olhar do pesquisador ou *stakeholder* interessado no resultado econômico de sociedades cooperativas agropecuárias, a influência da relação insumo-produto pode afetar os níveis de eficiência econômica das firmas em análise.

Chen et al. (2013) exploraram retornos de escala variáveis por meio da MDEA. Dentre os achados, indica que mais de 50% das cooperativas operam em escalas insuficientes em seus departamentos de crédito, seguro e extensão. Para Candemir et al. (2011), quando há um progresso técnico médio anual negativo obtido para as cooperativas, indica que a mudança técnica tem sido a principal limitação do alcance de altos níveis de crescimento total da produtividade dos fatores para as firmas no período do estudo.

Guzmán e Arcas (2008) sugerem a conclusão de que as cooperativas agrícolas atingem altos níveis de eficiência do ponto de vista global, quando consideradas as variáveis que compõem a receita operacional. Com relação à eficiência de escala, há indícios que a maioria das cooperativas está operando em níveis próximos de sua escala ótima de operações.

Os resultados dos modelos DEA BCC utilizado (em especial, eficiência, *benchmarks* e alvos) de cada uma das cooperativas agropecuárias ineficientes, se repassados ao conselho de administração destas firmas, agentes financeiros intermediários e até mesmo o governo local, podem ajudar na promoção da eficiência destas instituições. Conforme apresentado anteriormente, é possível indicar a que nível cada variável deve chegar para que aquela organização se torne eficiente e a articulação territorial pode indicar a melhor forma para alcançar aquele resultado. Os valores médios da Tabela 7 podem servir como uma primeira aproximação das cooperativas junto aos seus cooperados na busca da eficiência, caso as indicações individuais sejam muito superiores aos valores médios.

Um outro ponto a ressaltar é a possibilidade de a firma cooperativa não ser capaz de alcançar de forma imediata o alvo que lhe é atribuído. Neste caso, uma busca sequencial por alvos intermediários, conforme apresentado por Gomes, Mello e Lins (2003), pode ser uma solução atrativa a estas organizações para a busca de alvos realizáveis, ou seja, mais próximos à sua realidade.

4.3 A RELAÇÃO ENTRE GOVERNANÇA E EFICIÊNCIA ECONÔMICA EM COOPERATIVAS AGROPECUÁRIAS BRASILEIRAS

Após obter níveis de eficiência das DMUs obtida nos modelos DEA BCC, passa-se para a análise da relação entre governança nos níveis de eficiência econômica das cooperativas agropecuárias brasileiras. Para explicar o conceito de folga e alvo, que equivale a uma meta gerencial, como exemplo, foi observada a variável *input* despesas operacionais, que representa os gastos de governança, de todas as DMUs dos três modelos DEA calculados em três situações: DMUs com o alvo atingido; distantes do alvo e uma situação intermediária entre a situação do insumo e o alvo.

Os resultados mostram que a DMU 1, por exemplo, com 100% de eficiência nos modelos de EVA Tradicional e EVA Cenário, possui o alvo atingido (fronteira de produção) e folga igual a zero considerando-se os dados atuais de projeção; portanto, o que representa não haver nenhuma diferença em relação a maximização dos *outputs* considerados em análise em uma relação multiatributo. Um alvo corresponde a uma meta, ou seja, demonstra a relação que

as variáveis correspondentes às DMUs possam tornar eficientes por um índice de eficiência individual, neste caso representando os *outputs* ideais. De outra forma, não há necessidade de maximizar os *inputs* considerados, possuindo melhor desempenho multicriterial. Na Tabela 8 apresenta-se os alvos do insumo despesas operacionais no modelo DEA.

Tabela 8
Alvos do insumo despesas operacionais (governança) no modelo DEA.

Alvos do Input Governança (Despesas Operacionais) – Valores em (R\$1.000)											
DMU	Efic.	Input 4 Atual	EVA® Tradicional			EVA Ajustado			EVA Cenário		
			Folga	Alvo	(%)	Folga	Alvo	(%)	Folga	Alvo	(%)
1	1.00	31.452	-	31.452	0%	31.452	-	-100%	-	31.452	0%
2	0.17	63.778	63.778	30.199	-53%	63.778	-	-100%	-	63.778	0%
3	0.00	267.589	267.589	-	-100%	267.589	-	-100%	-	267.589	0%
4	0.55	21.246	-	21.246	0%	-	21.246	0%	-	21.246	0%
5	1.00	1.023.737	-	1.023.737	0%	-	1.023.737	0%	-	1.023.737	0%
6	0.00	64.524	64.524.455	-	-100%	-	64.524	0%	-	64.524	0%
7	0.00	276.052	276.052.000	-	-100%	276.052	-	-100%	-	276.052	0%
8	1.00	13.557	-	13.557	0%	-	13.557	0%	-	13.557	0%
9	0.00	1.759.859	1.759.859	-	-100%	-	1.759.859	0%	-	1.759.859	0%
10	0.53	197.492	64.028	133.463	-32%	-	97.492	0%	-	197.492	0%
11	0.25	491.642	28.168	463.473	-6%	-	491.642	0%	-	491.642	0%
12	0.59	16.974	-	16.974	0%	16.974	-	-100%	-	16.974	0%
13	1.00	212.812	-	212.812	0%	-	212.812	0%	-	212.812	0%
14	0.00	551.595	551.595	-	-100%	-	551.595	0%	-	551.595	0%
15	0.68	153.349	11.582	141.767	-8%	-	153.349	0%	-	153.349	0%
16	0.25	544.211	302.936	241.274	-56%	38.775	505.436	-7%	-	544.211	0%
17	0.00	143.790	143.790	-	-100%	-	143.790	0%	-	143.790	0%
18	1.00	310.290	-	310.290	0%	-	310.290	0%	-	310.290	0%
19	1.00	534.597	-	534.597	0%	-	534.597	0%	-	534.597	0%
20	0.95	61.108	21.993	39.114	-36%	-	61.108	0%	-	61.108	0%
21	0.15	15.795	-	15.795	0%	-	15.795	0%	-	15.795	0%
22	1.00	13.132	-	13.132	0%	13.132	-	-100%	-	13.132	0%
23	0.88	98.412	49.883	48.529	-51%	26.228	72.184	-27%	-	98.412	0%
24	0.36	194.561	14.044	180.516	-7%	-	194.561	0%	-	194.561	0%
25	1.00	72.482	-	72.482	0%	-	72.482	0%	-	72.482	0%
26	0.00	137.882	137.882	-	-100%	-	137.882	0%	-	137.882	0%
27	0.78	66.309	7.464	58.845	-11%	-	66.309	0%	-	66.309	0%
28	0.00	60.716	60.716	-	-100%	1.771	58.945	-3%	-	60.716	0%
29	0.00	293.506	293.506	-	-100%	-	293.506	0%	-	293.506	0%
30	0.001	185.743	60.574	125.168	-33%	-	185.743	0%	-	185.743	0%
31	0.00	79.237	79.237	-	-100%	79.237	-	-100%	-	79.237	0%
32	1.00	15.432	-	15.432	0%	-	15.432	0%	-	15.432	0%
33	0.70	378.649	197.155	181.493	-52%	-	378.649	0%	-	378.649	0%
34	0.10	52.261	16.431	35.829	-31%	2.848	49.412	-5%	-	52.261	0%
35	0.10	100.172	11.136	89.036	-11%	-	100.172	0%	-	100.172	0%
		Min.	7.464	13.132	-100%	1.771	13.557	-100%	-	13.132	0%
		Méd.	14.987.817	162.008	-40%	74.349	270.932	-21%	-	242.970	0%
		Max.	276.052.000	1.023.737	0%	276.052	1.759.859	0%	-	1.759.859	0%
		Desv.P.	58.467.268	226.996	42%	100.500	371.834	40%	-	341.146	0%

Fonte: O autor (2019).

Já a DMU 2, conforme se observa na Tabela acima, apresenta uma eficiência de 17% no modelo do EVA® Tradicional, e se observa que as variáveis estão relativamente distantes do objetivo a ser atingido, considerando que a folga apresentada, sobretudo para o *input* 1, representando um descarte forte dos insumos, de 30.199 milhares de reais em despesas

operacionais (uma redução 53% em relação à situação atual) - considerando-se que as folgas não são proporcionais a todas as variáveis em conjunto. A análise dos alvos e folgas disponibilizada serve de suporte à tomada de decisão da gestão da firma, para que o corpo diretivo possa-se buscar formas de adequação e alcance dos objetivos necessários.

Finalmente, para a DMU 20, com 95% de eficiência relativa, esta é considerada uma intermediária entre as situações anteriores, ou seja, apresenta um incremento fraco dos produtos, em cerca de 5 milhões no modelo do EVA® Tradicional (Tabela 9), no qual deve ser maximizado de maneira proporcional às despesas operacionais, em aproximadamente 1,6% para o valor econômico agregado, sendo considerado por alguns autores, como Gomes et al. (2005) por exemplo, de falsos eficientes.

Em média, o alvo da governança no EVA® Tradicional deve ser a redução de 25% do valor do insumo, o acréscimo de 9,5% no EVA Ajustado e a redução de 2% no EVA Cenário. Para melhor compreensão dos níveis de eficiência obtidos por alguns DMU são ilustrados na Figura 19 a diferença respectiva entre os dados atuais e os alvos a serem atingidos, para que se possam tornar eficientes por DMU para o modelo BCC orientado ao *output*.

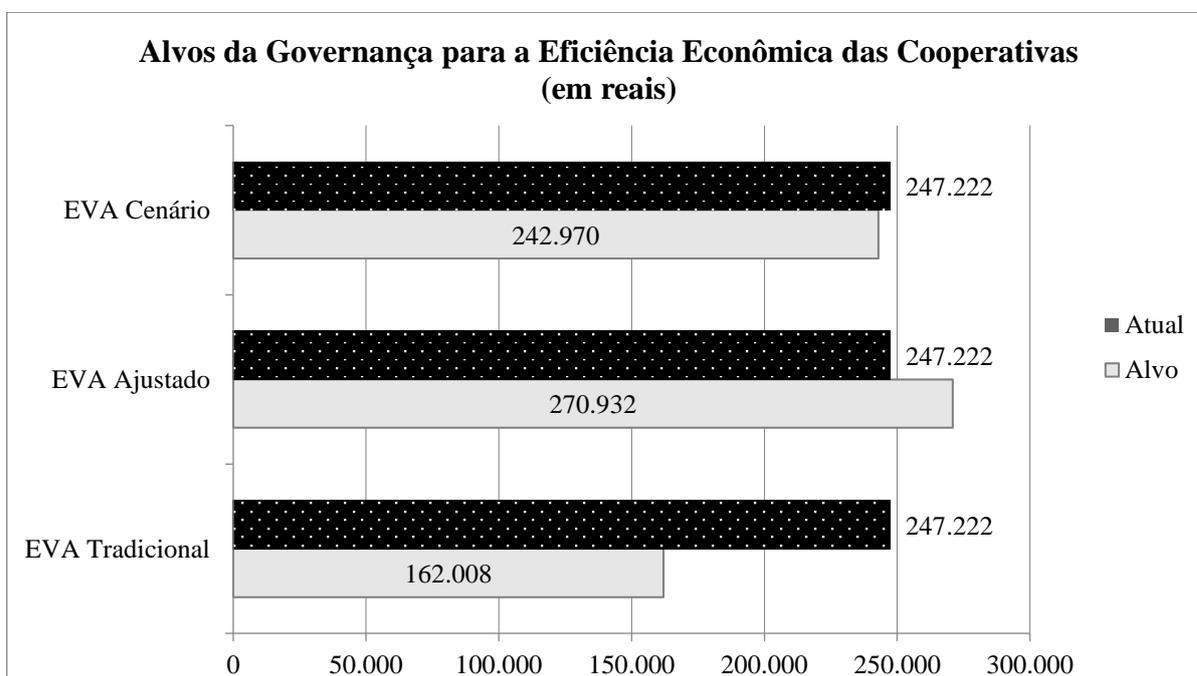


Figura 19. Dado atual e alvo médio do insumo governança nos modelos empregados.
Fonte: O autor (2019).

No entanto, deve-se tomar cautela nos resultados obtidos no modelo DEA. Ao avaliar a distribuição média dos valores na Tabela 8 e do resultado médio dos alvos em relação aos valores atuais nos modelos DEA calculados, é possível notar que no Modelo 1 (EVA®

Tradicional), a meta de redução do *input* despesas operacionais é elevada em comparação com os outros modelos. Esta meta pode ser muito ousada para muitas das DMUs em análise. Para isso, deve-se verificar a presença de *outliers* que estão distorcendo a média desse *input* e removê-los para alcançar um alvo factível com as DMUs que estão sendo analisadas.

Na Figura 20, apresenta-se o gráfico de *boxplots* dos dados dos alvos do *input* citado, e nota-se a presença de três *outliers* negativos que estão empurrando a média do valor dos alvos para baixo, o que pode tornar a análise errônea na perspectiva gerencial das DMUs analisadas.

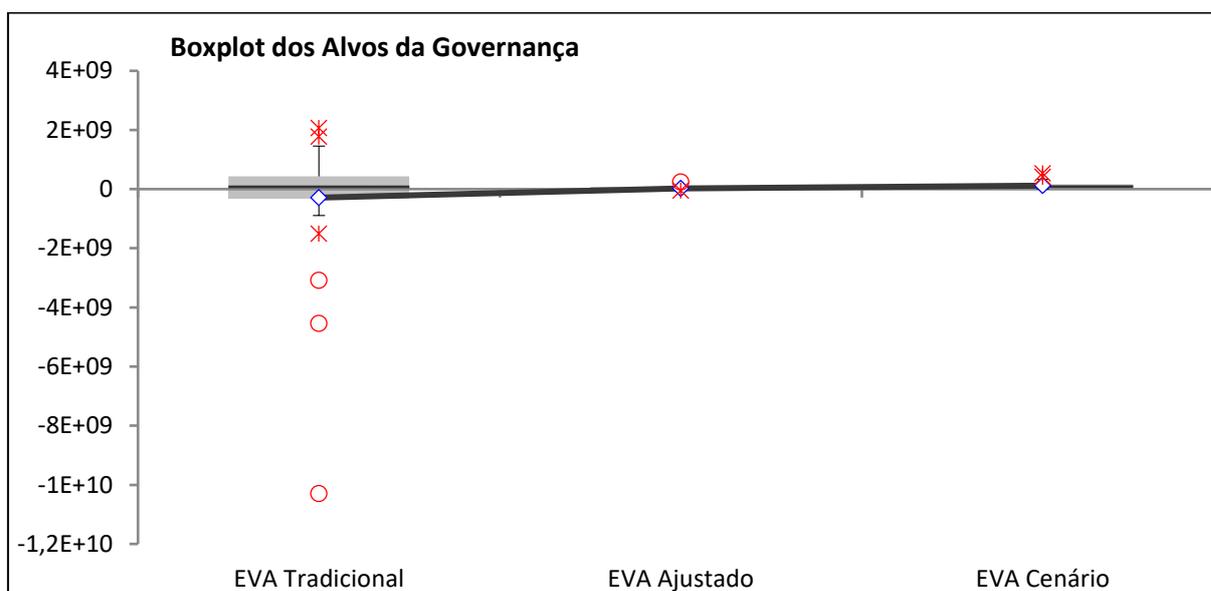


Figura 20. *Boxplots* dos alvos da governança nos modelos DEA BCC empregados.
Fonte: O autor (2019).

Desse modo, estatisticamente seria necessário remover estes *outliers* para estabelecer alvos ou metas da governança mais compatíveis com a média das DMUs em análise. Contudo, o objetivo deste trabalho nesta etapa limita-se a expressar como se deve dar o devido tratamento aos dados para a tomada de decisão gerencial e não a explorar mais profundamente.

Para verificar a significância estatística dos resultados dos modelos DEA para estes alvos nas três dimensões de resultados analisadas (EVA® Tradicional, Ajustado e Cenário), recorreu-se ao teste de Friedman para avaliar a diferença de médias das metas dos custos de governança analisados. Na Tabela 9, apresentam-se os resultados do teste de Friedman, que apontam um p valor de 0,0001%, indicando que há significância a um nível de 1%, e, assim, existe a diferença de médias entre os valores. Neste caso, é possível afirmar que se deve considerar cada uma das metas que está sendo proposta para seus respectivos modelos DEA, segundo o objetivo pretendido no processo de avaliação do resultado econômico das DMUs.

Tabela 9
Teste de Friedman para os insumos despesas operacionais nos modelos DEA.

Teste de Friedman			
Descrição	Governança EVA® Tradicional	Governança EVA Ajustado	Governança EVA Cenário
Média	162.008,48	270.932,36	242.969,80
Mediana	72.482,00	140.836,00	137.882,00
Desvio Padrão	226.995,96	371.833,87	341.145,60
Erro Padrão	45.399,19	70.270,00	57.664,13
H0: Igualdade de medianas ($p = > 0,05$)			
HA: Não igualdade de medianas ($p = > 0,05$)			
p-valor: 0,00001%			

Fonte: O autor (2019).

Por fim, para avaliar se existe relação entre governança e eficiência econômica nas cooperativas agropecuárias, aplicou-se a técnica da correlação de postos de Spearman, comparando o valor do insumo despesas operacionais (governança) com o produto (EVA) nos três modelos propostos.

No modelo do EVA® Tradicional, encontrou-se uma relação fraca e positiva entre as variáveis ($R_s = 0,13$), porém pelos padrões normais, a associação entre as duas variáveis não seria considerada estatisticamente significativa, pois o p-valor foi maior que 0,5%. Já os modelos EVA Ajustado ($R_s = 0,82$) e EVA Cenário ($R_s = 0,95$), pelos padrões normais de análise, evidencia-se que, a associação entre as duas variáveis seria considerada estatisticamente significativa ($p < 0,05\%$). Nestes dois modelos há uma forte relação entre as variáveis. A relação é positiva, porque as variáveis aumentam simultaneamente. Na Tabela 10, apresenta-se a análise de correlação de Spearman.

Tabela 10
Teste de Correlação de Spearman entre governança e eficiência econômica.

Correlação de Postos de Spearman			
	<i>Rho</i>	<i>p-value</i>	<i>Resultado</i>
Modelo DEA 1 - EVA® Tradicional	$R_s = 0.13$	p (2-tailed) = 0.45	Não há correlação.
Modelo DEA 2 - EVA Ajustado	$R_s = 0.82$	p (2-tailed) = 0	Há correlação.
Modelo DEA 3 - EVA Cenário	$R_s = 0.95$	p (2-tailed) = 0	Há correlação.

Fonte: O autor (2019).

Assim, é possível aceitar parcialmente a terceira hipótese (**H3**) do estudo, que indica que existe correlação positiva entre custos de governança e níveis de eficiência econômica em cooperativas agropecuárias brasileiras, nas dimensões que se considera o resultado econômico a partir dos indicadores EVA Ajustado e EVA Cenário e não do EVA® Tradicional. Estes resultados complementam os estudos de Sueyoshi et al. (1998), Gómez (2006), Ferreira e Braga (2007a), Souza (2008), Guzmán e Arcas (2008), Pereira et al. (2009), Candemir et al. (2011),

Wang et al. (2012), Chen et al. (2013), que encontraram relação de impacto da variável despesas operacionais na eficiência produtiva em cooperativas agropecuárias.

Em síntese, os resultados das hipóteses da pesquisa podem ser resumidos na Tabela 11.

Tabela 11
Síntese dos Resultados dos testes de hipóteses.

Hipóteses	Direção das Variáveis					Modelos			Status da Hipótese
						EVA@(1)	EVA(2)	EVA(3)	
H1	TRAB	IMOB	CPV	GOV	→	Sim	Sim	Sim	Confirmada
H2	TRAB	IMOB	CPV	GOV	→	Sim	Sim	Sim	Confirmada
H3				GOV	→	Não	Sim	Sim	Parcialmente Confirmada
						Resultado p/ O Modelo:	Não Confirmada	Confirmada	Confirmada

Fonte: O autor (2019).

Ressalta-se que o construto governança da firma cooperativa foi avaliado por meio da *proxy* despesas operacionais neste trabalho, no entanto, é necessário avaliar com cautela no que diz respeito o que se considera a manutenção da governança da firma. A firma cooperativa possui despesas associadas a manutenção da estrutura formal de sua governança corporativa, tais como as despesas com conselheiros, auditoria interna e externa, e também relacionados ao *disclosure* ou evidenciação contábil, custos relacionados ao ajuste contratual dos problemas de *agency* como a remuneração do diretor-cooperado da firma, despesas com burocracia, além de custos implícitos com a democracia envolvida no processo de tomada de decisão da firma, custos de influência e outros custos implícitos no processo de gestão organizacional.

Os problemas de governança, oriundos dos direitos de propriedade difusos, tendem a agravar a tomada de decisão nestes tipos de organização, pois há muitos conflitos de interesse entre os cooperados sob quais seria a decisão ótima a se tomar para definir estratégias para sua organização cooperativa (Moreira Borges & Domingues, 2017). Por exemplo, o problema do carona, se existente na organização, reduz a participação econômica dos cooperados no resultado da firma, que afeta o seu nível de eficiência. A incidência do problema do horizonte, do mesmo modo, pode afetar negativamente a eficiência da firma, caso os cooperados façam oposição a retenção de sobras do exercício para capitalizar a cooperativa e só a deixem com a opção de captar crédito no mercado, e, por consequência, encarece o seu custo de capital próprio. Um alto nível de custo médio ponderado de capital dificulta a geração de um resultado econômico no exercício capaz de promover o crescimento da firma no longo prazo.

Algumas cooperativas podem ter um nível de fator de produção trabalho e de despesas ou insumos sob controle, porém se não conseguirem eficiência no uso de seu capital ou ativo, podem ter dificuldades de gerar fluxo de caixa para manter o crescimento. Nessa linha de pensamento, as cooperativas devem procurar a máxima eficiência em seu processo produtivo através de seus ativos, para então gerar um excedente econômico no período. Haverá situações que para o crescimento se manter sustentável, a firma cooperativa precisará diversificar seu portfólio unidades produtivas ao longo da cadeia produtiva, agregando tecnologia a produção e buscando economias de escopo e escala para gerar excedente produtivo.

Nesse sentido, caso ocorra a incidência do problema do portfólio na organização haverá dificuldades de sustentar esse crescimento. Esse problema pode se somar aos custos de influência, por exemplo, em caso de um grupo de cooperados se unir e buscar cooptar a gestão da firma para barrar ou influenciar a tomada de decisão por meio de atividades que espelhem a diversificação que lhe interessam. Ou ainda, a insatisfação dos cooperados pode fazer com que a cooperativa pague um preço melhor pela *commodity* ou prefiram que a cooperativa tenha uma estratégia de gerar sobras operacionais para serem distribuídas aos cooperados, que pode afetar a eficiência econômica da organização (Plunkett, 2005).

O problema do controle vincula-se à necessidade da gestão interna em seguir os interesses dos proprietários. Assim, caso o gestor tome decisões que maximize o benefício próprio ao invés do benefício coletivo, haverá conflitos de interesse de agência. O problema do controle afeta as economias de escala, pois muitas das decisões gerenciais nestas organizações podem não se atentar aos conceitos clássicos de finanças, como retorno do investimento, custo de oportunidade do capital ou eficiência econômica, apenas atendem aos interesses imediatos dos cooperados, o que empobrece a gestão da firma e causa problemas de ineficiência produtiva e alocativa.

Os custos de influência vão na mesma direção dos anteriores, surgem quando existe um conjunto de decisões que devem ser tomadas tendo impacto na distribuição de benefícios e custos para a cooperativa e quando existem canais abertos de comunicação das partes afetadas com os decisores (Gripsrud et al., 2001), sendo, o exercício destes grupos prejudiciais ao desenvolvimento sustentável da organização. Portanto, não é fácil reduzir o nível de despesas ou custos com governança sem considerar o *trade-off* existente para a condução da gestão da firma.

Como já citado, muitas estratégias podem ser implementadas para resolver os problemas de governança existentes em organizações cooperativas, como a fidelização via preço, obrigatoriedade de entrega, assistência técnica, exclusão de benefícios exclusão de cooperados,

educação cooperativista comunicação com os membros, distribuição de sobras, programas de relacionamentos com o quadro social, devolução do capital social após grande período do cooperado na firma, escolha dos projetos de investimento com base no mercado, avaliação técnica dos projetos e investimentos, opção pelo não crescimento da cooperativa, núcleo de cooperados, cobrança direta do conselho de administração sobre os gestores da organização, profissionalização da gestão, gestão técnica, neutralidade política, transparência da direção com os cooperados e comunicação com o quadro social (Pivoto, 2013).

No entanto, a cooperativa deve ter claro em seu planejamento estratégico qual é o futuro esperado para a organização e um sistema de avaliação capaz de traduzir o desempenho econômico e financeiro da firma e a clara distinção entre o resultado realizado no período, incluindo os benefícios diretos e indiretos aos cooperados, e os mecanismos tradicionais de contabilidade que evidenciam o desempenho da firma no período, que pode não satisfazer os interesses dos gestores ao avaliar o potencial econômico da organização.

Dessa forma, este estudo contribuiu nesta direção, ao apresentar a o impacto que a governança influencia na eficiência econômica da organização. Foram desenvolvidos três modelos que consideram a eficiência econômica sob três perspectivas. Os resultados apresentados foram a geração de valor econômico adicionado, níveis de eficiência, *benchmarks*, pesos, alvos, retornos de escala e, com isso, a discussão sobre como a gestão da organização pode mudar o *status quo* da firma, ao refletir sob o alinhamento das estratégias implementadas para resolver os problemas da governança considerando a eficiência da firma.

Os dados que descrevem a eficiência relativa são fortes evidências a serem consideradas na avaliação do desempenho das cooperativas. O ato de avaliar exige uma tomada de posição favorável ou desfavorável ao objeto de avaliação, com uma consequente decisão de ação. O ato de avaliar implica coleta, análise e síntese de dados que configuram o objeto de avaliação, acrescido de uma atribuição de valor ou qualidade, que se processa a partir da comparação da configuração do objeto avaliado. Neste sentido, a DEA pode subsidiar o ato de avaliar dos dirigentes das cooperativas e, conseqüentemente, fornecer elementos para alterar ou ratificar práticas de gestão e governança institucional.

Em síntese, a técnica Análise Envoltória de Dados (DEA) pode auxiliar em tomadas de decisões durante o processo de avaliação das firmas. Aos gestores e cooperados fornece dados sobre o desempenho da firma e de seus concorrentes, diante de condições de mercado que ele propõe e que lhe permite aperfeiçoar métodos, estratégias e processos internos, visando o aprimoramento da gestão e governança da firma para a melhoria de seu desempenho e atendimento de sua função-objetivo, a maximização do bem-estar dos cooperados.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cooperativismo se apresenta como uma opção de correlação entre as definições dos capitais humano, social e empresarial, fatores fundamentais para a promoção do desenvolvimento sustentável regional e local, para poder competir em um mercado global. Nessa perspectiva, o surgimento da cooperação no segmento agropecuário significa a busca pela melhoria da qualidade de vida do produtor rural no o conceito de capital empresarial. Em sua essência, caracteriza-se por uma forma de produção e distribuição de riquezas baseada em princípios como ajuda mútua, igualdade, democracia e equidade.

A preocupação com a eficiência nas sociedades cooperativas repousa na utilização ótima dos recursos em função das restrições de fatores produtivos como terra, trabalho e capital. A quantificação da eficiência permite obter subsídios para a tomada de decisão gerencial nestas organizações, pois proporciona uma visão de quais variáveis são capazes de melhorar a eficiência e, conseqüentemente, levar a um melhor desempenho. Além disso, a informação sobre o desempenho das cooperativas auxilia usuários externos como o governo, sindicatos, bancos e cooperativas de crédito e fornecedores a tomarem decisões que afetam o setor.

A literatura aponta para cinco problemas de governança no cooperativismo agropecuário que surgem pela natureza difusa dos direitos de propriedades e que levam à ineficiência no setor: horizonte, carona, portfólio, controle e de custos influência. A estes problemas é somado o custo de governança financeira e as dificuldades de capitalização existentes na estrutura de capital destas organizações que influenciam a geração de valor econômico, e que torna a gestão das cooperativas complexa em relação as firmas de capital.

A partir de estudos anteriores, identificou-se uma lacuna de pesquisa para compreender a existência de uma relação entre governança e a eficiência econômica de cooperativas agropecuárias, de modo a avaliar se a gestão da governança pode estar associada a níveis de eficiência econômica nestas organizações, associando a manutenção do bem-estar dos cooperados ao crescimento sustentável da firma.

O objetivo geral deste trabalho, então, foi o analisar a relação entre governança e eficiência econômica de cooperativas agropecuárias brasileiras. Para alcança-lo, definiram-se como objetivos específicos definir uma variável *proxy* para representar a governança cooperativa; definir três modelos de cenários para o cálculo do EVA; avaliar significância dos três indicadores calculados por meio do Teste de Friedman; aplicar a análise envoltória de dados (DEA) para calcular os níveis de eficiência econômica, pesos, alvos, *benchmarks* e fatores de

escala da amostra da pesquisa; e a analisar a relação entre a governança e a eficiência econômica por meio da Correlação de Spearman.

Os resultados mostraram que, relação ao cálculo valor econômico agregado, as 35 DMUs apresentaram um prejuízo médio de 288 milhões de reais no Modelo 1 (EVA Tradicional), lucro de 23 milhões de reais no Modelo 2 (EVA Ajustado) e 118 milhões de reais no Modelo 3 (EVA Cenário); e estes resultados diferem entre si de forma significativa estatisticamente, corroborado pelo Teste de Friedman. Isto significa que a escolha do instrumento de avaliação de desempenho para cooperativas influencia o resultado do exercício.

Para os níveis de eficiência calculados, obteve-se uma média de 51% de eficiência normalizada das DMUS no primeiro modelo, 58% no segundo modelo e 59% no terceiro modelo. Isto significa que, em média, existe uma margem de aproximadamente 40% para as cooperativas ampliarem o seu nível de eficiência. No Modelo 1, duas DMUs foram 100% eficientes (DMU1 - Coocafé e DMU18 - Integrada). No Modelo 2, oito DMUs foram consideradas 100% eficientes (Capal, Coagro, Frisia, Primato, Unitá, Cotrijuc, Cotrisal e Casul). No Modelo 3, apenas uma DMU foi 100%, a DMU20 – Primato. Estes resultados afirmam que estas cooperativas obtiveram a eficiência máxima quando comparadas ao conjunto de 35 DMUs na conjugação de seus fatores produtivos avaliados no modelo.

As principais firmas consideradas *benchmarks*, em ordem de decrescente, nos três modelos calculados foram as cooperativas Integrada, Cotrijuc, Primato, Capal e Casul. Este resultado sugere que estas organizações possuem práticas relacionadas a gestão dos seus insumos (número de trabalhadores, ativo fixo, custo do produto vendido e despesas operacionais) que maximizam o valor econômico agregado no período. Esta informação pode ajudar os gestores das cooperativas em geral a buscar compreender o modelo de gestão destas organizações e buscar se espelhar e superar as práticas dos concorrentes.

Os retornos de escala obtidos a partir dos alvos calculados orientam a importantes decisões gerenciais para melhorar o desempenho empresarial. As DMUs consideradas 100% eficientes apresentam retornos constantes de escala. Em geral, os modelos calculados sugerem a presença de retornos crescentes de escala, isto é, o incremento de uma unidade dos insumos calculados amplia positivamente mais que proporcional o valor econômico agregado gerado.

Esta constatação faz sentido, pois a medida em que a cooperativa amplia o seu número de funcionários, ativos fixos, custo do produto vendido e de despesas gerais, mais ela contribui na geração de renda e prestação de serviços para os cooperados, reduzindo o seu custo de transação na especificidade de ativos.

O aumento do quadro de funcionários aumenta a disponibilidade de pessoal para prestar serviços especializados aos cooperados, para que o mesmo tenha foco em sua produção. A ampliação de ativos fixos se dá no investimento em bens imobilizados, como máquinas, equipamentos e instalações, que contribuem para a dinâmica do processo produtivo na agroindústria. O aumento do custo do produto vendido relaciona-se a um aumento no valor repassado aos cooperados, que é fornecedor do produto da cooperativa. E o aumento das despesas gerais amplia o benefício social ao cooperado, pois reduz o custo de transação individual ao investir em uma única firma capaz de gerenciar uma propriedade que satisfaz a demanda do mercado.

Os resultados da DEA também contribuem gerencialmente com as cooperativas do estudo ao apresentarem alvos dos insumos calculados, que são metas de gestão para alcançar a maximização do valor econômico agregado. Por exemplo, no Modelo 1 o alvo das despesas operacionais é a redução média de 25% do valor do insumo; no Modelo 2 um acréscimo de 9,5% no valor do insumo; e no Modelo 3 a redução de 2% no valor do insumo. A partir dos dados individuais apresentados, cada gestor pode tomar decisões relacionadas a sua firma para melhorar a eficiência da mesma.

Estes resultados têm implicações práticas ao depender do instrumento de avaliação de desempenho utilizado. Se o gestor olhar pela ótica da avaliação tradicional do EVA (Modelo 1), para gerar uma sobra líquida ao final do exercício o mesmo deve reduzir o valor de suas despesas, maximizando assim a sua função econômica. Já, se o gestor considerar avaliar a cooperativa pela ótica social (EVA Ajustado), o mesmo irá aumentar o valor de sua despesa operacional, pois essas despesas representam serviços entregues aos cooperados e isto pode sim maximizar o EVA final, como o dispêndio de gastos em manutenção preventiva de processos produtivos, logística armazenamento e assistência técnica. Deve-se avaliar quais despesas contribuem para a geração de qualidade do produto final.

Os resultados também apontam o quão controverso pode ser a análise de balanços tradicional para o modelo societário de cooperativas agrícolas. Do ponto de vista da contabilidade, despesas operacionais são gastos deduzidos do lucro bruto que reduzem a perspectiva de lucro futuro. No modelo cooperativista, este grupo de contas representa o 'investimento' social que a firma tem com seus cooperados, agregando gastos indiretos relacionados a prestação de serviços aos cooperados para obter uma melhor performance da firma no longo prazo. E o volume de gastos com despesas operacionais está associado com a gestão e a governança estabelecida nestas sociedades, que deve criar mecanismos de compensação para reduzir os problemas de direitos difusos de propriedade.

Para avaliar se existe a relação entre os gastos de governança e a eficiência produzida por meio do valor econômico agregado das cooperativas agropecuárias, aplicou-se a técnica da correlação de postos de Spearman, comparando o valor do insumo despesas operacionais com o produto da DEA nos três modelos propostos. No Modelo 1 (EVA Tradicional), foi encontrada uma relação fraca e positiva entre as variáveis, porém não significativa estatisticamente. Nos Modelos 2 e 3, ao contrário, evidenciou-se uma associação forte e significativa entre variáveis.

Isto significa que em cooperativas agropecuárias, se avaliadas por uma perspectiva puramente econômica (Modelo 1), não tem a sua eficiência associada com seus gastos de governança. Entretanto, se avaliadas por uma perspectiva econômica e social (Modelos 2 e 3), considerando os benefícios diretos e indiretos associados aos cooperados, verifica-se a existência de uma forte associação positiva entre a governança e eficiência econômica. Assim, caso os gestores busquem ampliar o valor gerado pela firma, devem avaliar se os gastos com despesas operacionais estão satisfazendo as necessidades dos cooperados para atingir a sua função-objetivo.

Neste estudo, as hipóteses 1 e 2 foram atendidas completamente e a hipótese 3 parcialmente, visto que não foi encontrada associação significativa no Modelo 1 entre as variáveis. Estes resultados complementam os estudos de Sueyoshi (1998), Gomes (2006), Ferreira e Braga (2007a), Souza (2008), Guzmán e Arcas (2008), Pereira et al. (2009), Candemir et al. (2011), Wang et al. (2012), Chen et al. (2013), que encontraram relação de impacto da variável despesas operacionais na eficiência de cooperativas agropecuárias.

A contribuição científica deste trabalho recai sob um novo enfoque de tratar a avaliação da eficiência econômica de cooperativas, ao inserir o fator governança como um insumo na análise da eficiência econômica. O enfoque da Teoria dos Direitos de Propriedade contribuiu para explicar as características das firmas cooperativas, os problemas e estratégias oriundos da natureza dos direitos de propriedade e a relação entre a governança e a eficiência.

O produto da eficiência econômica das cooperativas avaliado pelo indicador EVA sob os três enfoques empregados se mostrou relevante empiricamente. Assim, é necessário avançar na agenda de pesquisas de avaliação de desempenho e do modelo societário em sociedades cooperativas. O processo de avaliação deve ser mais um processo de construção do que um processo de mera mediação de resultados e variáveis.

Deve-se destacar que este estudo não teve a pretensão de apresentar um modelo perfeito, mas realizar uma avaliação das cooperativas sob uma perspectiva de grande flexibilidade. Os resultados obtidos são úteis para a comprovação empírica da relação entre governança e

eficiência e avanço da ciência, na definição de políticas para o desenvolvimento do setor, na gestão interna das firmas avaliadas e na mudança das práticas de gestão das propriedades.

As limitações da pesquisa referem-se à própria definição do modelo escolhido, incluindo a orientação e a relação entre as variáveis da pesquisa. Modelos DEA avançados podem melhorar a obtenção de novos resultados, seja na redução dos pesos zero ou na possibilidade de seleção de alvos a alcançar. Um ponto em aberto é a modelagem dos custos de governança cooperativa, que neste trabalho foi medido pela *proxy* despesas operacionais.

Outro aspecto importante é o uso de variáveis não incluídas no modelo e que possam explicar as ineficiências e gerarem informações, para as instituições de pesquisa, desenvolvimento e extensão rural, no intuito de melhorar a eficiência de cooperativas ineficientes, como por exemplo, variáveis espaciais (tipo de solo, uso e cobertura das terras, tamanho das propriedades, diversificação produtiva, etc.), variáveis macroeconômicas (taxas de juros, taxas de exportações, etc.) contextuais (tecnologias, sociopolíticas, socioeconômicas, ambientais, etc.). Esses desenvolvimentos poderão ser contemplados em estudos futuros.

Sugere-se para trabalhos futuros a direção de buscar uma modelagem para segregar os custos implícitos do arranjo institucional em sociedades cooperativas; utilizar painel de especialistas para definição de variáveis que afetam os níveis de eficiência; explorar séries temporais de dados, acompanhando a evolução da eficiência entre períodos; criar índices de eficiência por área de atuação na cadeia de valor da cooperativa (logística, agroindustrialização, comercialização); comparar os níveis de eficiência em períodos pré e pós crises econômicas; comparar níveis de eficiência em função do grau de diversificação das cooperativas; comparar níveis de eficiência em função do estágio do ciclo de vida das firmas; comparar a eficiência com firmas de capital aberto dentro e fora do país; avaliar o impacto dos mecanismos de governança utilizados para resolver os problemas oriundos do direito de propriedade no valor econômico agregado; avaliar a aplicação do indicador EVA Ajustado e Cenário em estudos de casos múltiplos; avaliar o impacto do grau de diversificação no EVA das firmas; propor novos modelos de apresentação dos relatórios contábeis das cooperativas, considerando benefícios diretos e indiretos aos cooperados; avaliar a distribuição do benefício entregue ao cooperado por etapa na cadeia de valor da firma.

Estas são algumas sugestões de discussão para evoluir o conhecimento no segmento do cooperativismo agropecuário brasileiro.

REFERÊNCIAS

- Alchian, A. A., & Demsetz, H. (1973). The property right paradigm. *The journal of economic history*, 33(1), 16-27.
- Ali, A. I., & Bhargava, M. (1998). Marketing capability and performance of dairy cooperatives in India. *INFOR: Information Systems and Operational Research*, 36(3), 129-141.
- Ali, A. I., Lerme, C. S., & Seiford, L. M. (1995). Components of efficiency evaluation in data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 80(3), 462-473.
- Almeida, L. B., Machado, E. A., Raifur, L., & Nogueira, D. R. (2009). A Utilização do orçamento como ferramenta de apoio à formulação de estratégia, de controle e de interatividade: um estudo exploratório nas cooperativas agropecuárias da região sul do Brasil. *Contabilidade Vista & Revista*, 20(3), 65-99.
- Anceles, P. E. D. S. (2014). *Sociedade cooperativa de produção agropecuária: estudo dos ganhos indiretos dos cooperados*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
- Araújo, U. M. (1996). *Assimetria de informação no crédito rural: aspectos teóricos e um modelo para classificação do risco dos créditos concedidos a cooperativas agropecuárias. Piracicaba*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
- Arbage, A. P. (2004). *Custos de transação e seu impacto na formação e gestão da cadeia de suprimentos: estudo de caso em estruturas de governança híbridas do sistema agroalimentar no Rio Grande do Sul*. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- Arcas, N., García, D., & Guzmán, I. (2011). Effect of size on performance of Spanish agricultural cooperatives. *Outlook on AGRICULTURE*, 40(3), 201-206.
- Balestro, M. V. ; Ghesti, J. P. ; Kotinik, F. (2010). Uma análise da governança em cooperativas a partir dos seus estatutos. In: Encontro Brasileiro de Pesquisadores em Cooperativismo (I EBPC), 2010, Brasília. Anais do Encontro Brasileiro de Pesquisadores em Cooperativismo (I EBPC), 2010.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management science*, 30(9), 1078-1092.
- Barraud-Didier, V., Henninger, M. C., & El Akremi, A. (2012). The relationship between members' trust and participation in the governance of cooperatives: The role of organizational commitment. *International Food and Agribusiness Management Review*, 15(1), 1-24.
- Bastos, N. T. (1999). *Avaliação de desempenho de bancos brasileiros baseada em criação de valor econômico*. Finance Lab Working Papers. Finance Lab, Insper Instituto de Ensino e Pesquisa, São Paulo, SP, Brasil.

- Basurto, X., Bennett, A., Weaver, A. H., Rodriguez-Van Dyck, S., & Aceves-Bueno, J. S. (2013). Cooperative and noncooperative strategies for small-scale fisheries' self-governance in the globalization era: implications for conservation. *Ecology and Society*, 18(4), 38.
- Beckmann, V., Otto, I. M., & Tan, R. (2015). Overcoming the legacy of the past? Analyzing the modes of governance used by the Polish agricultural producer groups. *Agricultural Economics/Zemledelska Ekonomika*, 61(5).
- Benetti, M. D. (2001). Reestruturação na área da circulação das mercadorias: o novo fator determinante da luta competitiva no mercado agroindustrial brasileiro. *Ensaio FEE*, 22(1), 59-85.
- Berton, L. H. (1999). A gestão financeira das cooperativas paranaenses. *Revista da FAE*, 2(3).
- Bhuyan, S. (2007). The “people” factor in cooperatives: an analysis of members' attitudes and behavior. *Canadian Journal of Agricultural Economics/Revue canadienne d'agroeconomie*, 55(3), 275-298.
- Bialoskorski Neto, S. (1994). *Agribusiness cooperativo: economia, doutrina e estratégias de gestão*. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
- Bialoskorski Neto, S. (1996). Agribusiness cooperativo: a questão do capital nas empresas de trabalho. *Revista Preços Agrícolas*, 118, 11-13.
- Bialoskorski Neto, S. (1998a). *Cooperativas: economia, crescimento e estrutura de capital*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
- Bialoskorski Neto, S. (1998b). Governança e perspectivas do cooperativismo. In *I Workshop Internacional de Tendências do Cooperativismo*, PENSA/FUNDACE/FEARP-USP, 5(1), 17-35.
- Bialoskorski Neto, S. (2004). *Economia das organizações cooperativas: uma análise da influência da cultura e das instituições*. Tese de Livre Docência, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, SP, Brasil.
- Bialoskorski Neto, S. (2006). Aspectos econômicos das cooperativas. *Belo Horizonte: Mandamentos*.
- Bialoskorski Neto, S., Nagano, M. S., & Moraes, M. B. C. (2006). Utilização de redes neurais artificiais para avaliação socioeconômica: uma aplicação em cooperativas. *Revista de Administração-RAUSP*, 41(1).
- Bialoskorski Neto, S. (2012). Economia e gestão de organizações cooperativas. *São Paulo: Atlas*.
- Bialoskorski Neto, S. B., & Marques, P. V. (1998). Agroindústria cooperativa: um ensaio sobre crescimento e estrutura de capital. *Gestão & Produção*, 5(1), 60-68.

- Bialoskorski Neto, S., & Chaddad, F. R. (2005). Estrutura de propriedade e finanças em cooperativas agropecuárias: um ensaio comparativo sobre a influência do ambiente institucional no Brasil e nos Estados Unidos. In: *XLIII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Ribeirão Preto, SP*. Brasil: Editora da SOBER.
- Bialoskorski Neto, S., Girão Barroso, M. F., & Rezende, A. J. (2012). Governança cooperativa e sistemas de controle gerencial: uma abordagem teórica de custos da agência. *BBR-Brazilian Business Review*, 9(2).
- Bialoskorski Neto, S., Marques P., & Neves, E. (1998). Agribusiness cooperativo, eficiência e princípios doutrinários. *Piracicaba: ESALQ/USP*.
- Biddle, G. C., Bowen, R. M., & Wallace, J. S. (1997). Does EVA® beat earnings? Evidence on associations with stock returns and firm values. *Journal of accounting and economics*, 24(3), 301-336.
- Boone, C., & Özcan, S. (2016). Strategic choices at entry and relative survival advantage of cooperatives versus corporations in the US bio-ethanol industry, 1978-2015. *Journal of Management Studies*, 53(7), 1113-1140.
- Borgen, S. O. (2011). Product differentiation and cooperative governance. *The Journal of Socio-Economics*, 40(3), 327-333.
- Bortolotti, M. A. (2008). *Governança na cadeia produtiva de suínos: estudo de caso de duas cooperativas no Oeste Catarinense*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.
- Boussofiene, A., Dyson, R. G., & Thanassoulis, E. (1991). Applied data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 52(1), 1-15.
- Braga, A. L. (2010). *A governança como determinante de desenvolvimento: um estudo de caso na cadeia produtiva de frutas no norte do Espírito Santo*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.
- Brandano, M. G., Detotto, C., & Vannini, M. (2018). Comparative efficiency of agricultural cooperatives and conventional firms in a sample of quasi twin companies. *Annals of Public and Cooperative Economics*, 1, 1-24.
- Bressan, V. G. F., Braga, M. J., & Bressan, A. A. (2004). Análise do risco de insolvência pelo modelo de Cox: uma aplicação prática. *Revista de Administração de Empresas*, 44(SPE), 83-96.
- Bressan, V. G. F., Braga, M. J., & Lima, J. E. D. (2004). Análise de insolvência das cooperativas de crédito rural do estado de Minas Gerais. *Estudos Econômicos*, 34(3), 553-585.
- Candemir, M., Özcan, M., Güneş, M., & Deliktaş, E. (2011). Technical efficiency and total factor productivity growth in the hazelnut agricultural sales cooperatives unions in Turkey. *Mathematical and Computational Applications*, 16(1), 66-76.

- Cardenas, L. Q. (2007). *A formação e o desenvolvimento de arranjos cooperativos sob a ótica da imersão social e da economia dos custos de transação: um estudo de caso na Coopercam e na Unipesca*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brasil.
- Casali, M. D. S. (2012). *O sistema agroindustrial do leite do Rio Grande do Sul e a estrutura de governança nas transações com leite em Cruz Alta-RS*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.
- Catermol, F. (2004). Inovações e contestabilidade: algumas considerações sobre eficiência econômica. *Revista do BNDES*, 11(22), 123-149.
- Craycraft, C. (1999). A review of statistical techniques in measuring efficiency. *Journal of Public Budgeting, Accounting & Financial Management*, 11(1), 19.
- Cechin, A., Bijman, J., Pascucci, S., & Omta, O. (2013). Decomposing the member relationship in agricultural cooperatives: Implications for commitment. *Agribusiness*, 29(1), 39-61.
- Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da Universidade de São Paulo (CEPEA-USP), & Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) (2019). Série Histórica do PIB do Agronegócio Brasileiro de 1996 a 2018. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada-Esalq da Universidade de São Paulo e Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. Disponível em: <<https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-do-agronegocio-brasileiro.aspx>>. Acesso em janeiro de 2019.
- Chaddad, F. R., & Cook, M. L. (2004). Understanding new cooperative models: an ownership-control rights typology. *Applied Economic Perspectives and Policy*, 26(3), 348-360.
- Chaddad, F. R., & Cook, M. L. (2007). Conversions and other forms of exit in US agricultural cooperatives. In: *Vertical Markets and Cooperative Hierarchies* (pp. 61-72). Springer, Dordrecht.
- Chaddad, F. R., & Lazzarini, S. G. (2003). Relações contratuais de crédito agrícola e o papel dos agentes financeiros privados: teoria e evidências dos EUA. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 41(3), 29-52.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European journal of operational research*, 2(6), 429-444.
- Charnes, A., Cooper, W. W., Lewin, A. Y., & Seiford, L. M. (2013). *Data envelopment analysis: Theory, methodology, and applications*. New York: Springer Science & Business Media.
- Chen, S., & Dodd, J. L. (1997). Economic value added (EVA®): An empirical examination of a new corporate performance measure. *Journal of managerial Issues*, 318-333.
- Chen, C., & Huang, S. (2013). A cross-level framework of relational governance between Chinese agricultural firm and farmers. In: *Proceedings of the Second International Conference on Green Communications and Networks 2012*, 2, 305-311. Springer, Berlin, Heidelberg.

- Chen, P. C., Hsu, S. H., Chang, C. C., & Yu, M. M. (2013). Efficiency measurements in multiactivity data envelopment analysis with shared inputs: An application to farmers' cooperatives in Taiwan. *China Agricultural Economic Review*, 5(1), 24-42.
- Chibanda, M., Ortmann, G. F., & Lyne, M. C. (2009). Institutional and governance factors influencing the performance of selected smallholder agricultural cooperatives in KwaZulu-Natal. *Agrekon*, 48(3), 293-306.
- Ciro, P. M. D. R. (2017). *Grupos estratégicos de cooperativas agropecuárias do estado de Minas Gerais*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.
- Coelli, T. J. (1995). Recent developments in frontier modelling and efficiency measurement. *Australian Journal of agricultural economics*, 39(3), 219-245.
- Coase, R. H. (1937). The nature of the firm. *Economica*, 4(16), 386-405.
- Conover, W. J., & Iman, R. L. (1981). Rank transformations as a bridge between parametric and nonparametric statistics. *The American Statistician*, 35(3), 124-129.
- Cook, M. L. (1995). The future of US agricultural cooperatives: A neo-institutional approach. *American journal of agricultural economics*, 77(5), 1153-1159.
- Cook, M. L., Chaddad, F. R., & Iliopoulos, C. (2004). *Advances in cooperative theory since 1990: A review of agricultural economics literature*. Erasmus University Rotterdam, Rotterdam School of Management.
- Cook, M. L., & Iliopoulos, C. (1998). Solutions to property rights constraints in producer-owned and controlled organizations: prerequisite for agri-chain leadership. In: *Proceedings of the Third international Conference on Chain Management in Agribusiness and the Food Industry held in Ede, the Netherlands*, 28-29, 541-53.
- Cook, M. L., & Iliopoulos, C. (2016). Generic solutions to coordination and organizational costs: Informing cooperative longevity. *Journal on Chain and Network Science*, 16(1), 19-27.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K. (2006). Introduction to data envelopment analysis and its uses: with DEA-solver software and references. *New York: Springer Science & Business Media*.
- Costa, D. R., Azevedo, P. F., & Chaddad, F. R. (2012). Determinantes da separação entre propriedade e gestão nas cooperativas agropecuárias brasileiras. *Revista de Administração*, 47(4), 581-595.
- Couderc, J. P., & Marchini, A. (2011). Governance, commercial strategies and performances of wine cooperatives: an analysis of Italian and French wine producing regions. *International Journal of Wine Business Research*, 23(3), 235-257.

- Craycraft, C. (1999). A review of statistical techniques in measuring efficiency. *Journal of Public Budgeting, Accounting & Financial Management*, 11(1), 19.
- Cunha, J. C. D. (2005). *Reestruturação agroindustrial e mudanças institucionais na rede láctea paulista*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil.
- De Koeijer, T. J., Wossink, G. A. A., Struik, P. C., & Renkema, J. A. (2002). Measuring agricultural sustainability in terms of efficiency: the case of Dutch sugar beet growers. *Journal of Environment Management*, 66(1), 9-18.
- Delarmelina, N. (2014). *A teoria dos custos de transação e as relações contratuais entre cooperativas e clientes: uma contribuição para o entendimento do sistema cooperativista da agropecuária do Espírito Santo*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, ES, Brasil.
- Demsetz, H. (1974). Toward a theory of property rights. In: *Classic Papers in Natural Resource Economics*, 163-177. Palgrave Macmillan, London.
- Demsetz, H., & Lehn, K. (1985). The structure of corporate ownership: Causes and consequences. *Journal of political economy*, 93(6), 1155-1177.
- Doyle, J. R., & Green, R. H. (1995). Cross-Evaluation In Dea: Improving Discrimination Among Dmus. *INFOR: Information Systems and Operational Research*, 33(3), 205-222.
- Eggertsson, T. (1990). The role of transaction costs and property rights in economic analysis. *European Economic Review*, 34(2-3), 450-457.
- Ehrbar, A., & Stewart III, G. B. (1999). The EVA® revolution. *Journal of Applied Corporate Finance*, 12(2), 18-31.
- Epstein, M. J., & Young, S. D. (1999). "Greening" with EVA®. *Strategic Finance*, 80(7), 45.
- Emrouznejad, A., Parker, B. R., & Tavares, G. (2008). Evaluation of research in efficiency and productivity: A survey and analysis of the first 30 years of scholarly literature in DEA. *Socio-economic planning sciences*, 42(3), 151-157.
- Fajardo, S. (2006). O novo padrão de desenvolvimento agroindustrial e a atuação das cooperativas agropecuárias no Paraná. *Raega - O Espaço Geográfico em Análise*, 11.
- Farrell, M. J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society*, 120(3), 253-290.
- Feijó, R. L. C. (2000). *Economia agrícola e desenvolvimento rural*. São Paulo: Grupo Gen-LTC.
- Feijó, R. L. C. (2010). O efeito do título de propriedade da terra na determinação da renda rural. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 48(4), 673-707.

- Feng, L., & Hendrikse, G. W. (2011). Chain interdependencies, measurement problems and efficient governance structure: cooperatives versus publicly listed firms. *European Review of Agricultural Economics*, 39(2), 241-255.
- Ferguson, R., Rentzler, J., & Yu, S. (2005). Does Economic Value Added (EVA®) Improve Stock Performance Profitability? *Journal of Applied Finance*, 15(2), 101.
- Ferraza, A. R. (2012). *Regime jurídico nas cooperativas agrícolas francesas e brasileiras: contrastes e convergências*. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- Ferreira, A. (2002). *Eficiência de sistemas de produção de leite: uma aplicação da análise envoltória de dados na tomada de decisão*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.
- Ferreira, M. A. M. (2005). *Eficiência técnica e de escala de cooperativas e sociedades de capital na indústria de laticínios do Brasil*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.
- Ferreira, G. M. V. (2014). *Governança e sua relação com a fidelidade em cooperativas*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.
- Ferreira, M. A. M., & Braga, M. J. (2004). Diversificação e competitividade nas cooperativas agropecuárias. *Revista de Administração Contemporânea*, 8(4), 33-55.
- Ferreira, M. A. M., & Braga, M. J. (2007a). Eficiência das sociedades cooperativas e de capital na indústria de laticínios. *Revista Brasileira de Economia*, 61(2), 231-244.
- Ferreira, M. A. M., & Braga, M. J. (2007b). Desempenho das cooperativas na indústria de laticínios do Brasil: uma abordagem por grupos estratégicos. *Revista de Administração-RAUSP*, 42(3).
- Ferrier, G. D., & Porter, P. K. (1991). The productive efficiency of US milk processing cooperatives. *Journal of Agricultural Economics*, 42(2), 161-173.
- Figueiredo Neto, L. F., Mendonça, P., & Faria, L. D. (2005). Mensuração da governança em cooperativas agropecuárias: proposta de um modelo desenvolvido a partir do EVA®. In *XLIII CONGRESSO DA SOBER. Ribeirão Preto: SOBER*.
- Forster, D. L. (1996). Capital structure, business risk, and investor returns for agribusinesses. *Agribusiness: an international journal*, 12(5), 429-442.
- Frezatti, F. (2003). *Gestão de valor na empresa. São Paulo: Atlas*.
- Fried, H. O., Schmidt, S. S., & Lovell, C. K. (Eds.). (1993). *The measurement of productive efficiency: techniques and applications*. Oxford university press.
- Fronzaglia, T. (2005). Monitoring farm cooperative corporate governance. In: *Presentation for Fifth International PENSA Conference on Agrifood Chains/Network Economics and Management*. Ribeirão Preto, São Paulo, 27-29.

- Fulton, M. (1999). Cooperatives and member commitment. *LTA*, 4(99), 418-437.
- Fulton, M. E., Fulton, J. R., Clark, J. S., & Parliament, C. (1995). Cooperative growth: Is it constrained? *Agribusiness*, 11(3), 245-261.
- Geyser, M., & Liebenberg, I. E. (2003). Creating a new valuation tool for South African agricultural co-operatives. *Agrekon*, 42(2), 106-115.
- Gimenes, R. M. T., Opazo, M. A. U., & Gimenes, F. M. P. (2003). Como decidem os executivos financeiros sobre estrutura de capital em cooperativas agropecuárias. *Revista de Ciências da Administração*, 5(9), 71-84.
- Gimenes, R. M. T., & Gimenes, F. M. P. (2005). Financiamento das necessidades líquidas de capital de giro em cooperativas agropecuárias: uma investigação empírica sob a perspectiva do Modelo Fleuriet. *Revista da FAE*, 8(1).
- Gimenes, R. M. T., & Gimenes, F. M. P. (2006a). Cooperativismo agropecuário: os desafios do financiamento das necessidades líquidas de capital de giro. *Revista de economia contemporânea*, 10(2), 389-410.
- Gimenes, R. M. T., & Gimenes, F. M. P. (2006b). Um ensaio sobre o desempenho econômico de cooperativas agropecuárias a partir do economic value added (EVA®). *Enfoque*, 25(2), 26.
- Gimenes, R. M. T., & Gimenes, F. M. P. (2008). Desafios para a gestão financeira das cooperativas agropecuárias brasileiras. *Análise*, 19(1).
- Golany, B., & Roll, Y. (1989). An application procedure for DEA. *Omega*, 17(3), 237-250.
- Gomes, E. G., & Mangabeira, J. A. D. C. (2004). Uso de análise de envoltória de dados em agricultura: o caso de Holambra. *Engevista*, 6(1).
- Gomes, E. G., Mangabeira, J. A. D. C., & Mello, J. C. C. B. S. (2005). Análise de envoltória de dados para avaliação de eficiência e caracterização de tipologias em agricultura: um estudo de caso. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 43(4), 607-631.
- Gomes, E. G., Mello, J. C. C. B. S., & Lins, M. P. E. (2003). Busca sequencial de alvos intermediários em modelos DEA com soma de outputs constante. *Investigação Operacional*, 23(2), 163-178.
- Gómez, E. G. (2006). Productivity and efficiency analysis of horticultural cooperatives. *Spanish Journal of Agricultural Research*, (3), 191-201.
- Gonçalves, C. (2016). *Agro-estratégias através do tempo*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil
- Gonçalves, R. M. L., Braga, M. J., & Ferreira, M. A. M. (2012). Restrições financeiras em cooperativas agropecuárias brasileiras. *Economia*, 13(3a), 647-670.

- Gramacho, A. (1997). Cooperativas agrícolas e globalização. *Agroanalysis*, 17(8), 14-15.
- Grau, A., Hockmann, H., & Levkovych, I. (2015). Dairy cooperatives at the crossroads. *British Food Journal*, 117(10), 2515-2531.
- Gresele, W. D., Krukoski, F. A., & Reitz, D. I. (2018) Análise da eficiência das maiores cooperativas agroindustriais brasileiras por análise envoltória de dados. In: XXIX Encontro Nacional de Cursos de Graduação em Administração, ENANGRAD, *Anais...* São Paulo, SP., Brasil.
- Gripsrud, G., Lenvik, G. H., & Olsen, N. V. (2001). Influence activities in agricultural cooperatives: the impact of heterogeneity. *The food sector in transition, Nordic research*, 13-24.
- Grosskopf, S. (1993). Efficiency and productivity. In: The measurement of productive efficiency: Techniques and applications, 160-194. *Oxford: Oxford University Press*.
- Grossman, S. J., & Hart, O. D. (1986). The costs and benefits of ownership: A theory of vertical and lateral integration. *Journal of political economy*, 94(4), 691-719.
- Guzmán, I., & Arcas, N. (2008). The usefulness of accounting information in the measurement of technical efficiency in agricultural cooperatives. *Annals of Public and Cooperative Economics*, 79(1), 107-131.
- Guzmán, I., Arcas, N., Ghelfi, R., & Rivaroli, S. (2009). Technical efficiency in the fresh fruit and vegetable sector: a comparison study of Italian and Spanish firms. *Fruits*, 64(4), 243-252.
- Hall, J. H., & Geysler, J. M. (2004). Are wine co-operatives creating value? *Agrekon*, 43(3), 331-346.
- Hart, O., & Moore, J. (1990). Property Rights and the Nature of the Firm. *Journal of political economy*, 98(6), 1119-1158.
- Hendrikse, G. W. J. (1993). Cooperatives and financial structure. *Tilburg University*, 17.
- Hess, S., Lind, L. W., & Liang, S. (2013). Farmers' perceived transaction costs in relation to slaughterhouses of different ownership structure. *Agribusiness*, 29(1), 96-111.
- Huang, Z. H., Wu, B., Xu, X. C., & Liang, Q. (2016). Situation features and governance structure of farmer cooperatives in China: Does initial situation matter? *The Social Science Journal*, 53(1), 100-110.
- Huang, Z., Fu, Y., Liang, Q., Song, Y., & Xu, X. (2013). The efficiency of agricultural marketing cooperatives in China's Zhejiang province. *Managerial and Decision Economics*, 34(3-5), 272-282.
- Iliopoulos, C., & Hendrikse, G. (2009). Influence costs in agribusiness cooperatives: evidence from case studies. *International Studies of Management & Organization*, 39(4), 60-80.

- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE] (2019). *Censo Agropecuário 2017: resultados preliminares*. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em janeiro em 2019.
- Jensen, M. C., & Meckling, W. H. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3(4), 305-360.
- Johnes, J. (2006). Measuring teaching efficiency in higher education: An application of data envelopment analysis to economics graduates from UK Universities 1993. *European Journal of Operational Research*, 174(1), 443-456.
- Kao, C. (1994). Efficiency improvement in data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 73(3), 487-494.
- Katz, J. P. (1997). Managerial behavior and strategy choices in agribusiness cooperatives. *Agribusiness: An International Journal*, 13(5), 483-495.
- Kirch, I. P. (2003). *Análise da governança das transações de uma cooperativa agropecuária na ótica da equipe dirigente*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- Kirezieva, K., Bijman, J., Jacxsens, L., & Luning, P. A. (2016). The role of cooperatives in food safety management of fresh produce chains: Case studies in four strawberry cooperatives. *Food Control*, 62, 299-308.
- Krumpelman-Farmer, E. L. (2005). *The investment horizon issue in user-owned organizations*. Tese de Doutorado, Universidade de Missouri, Columbia, Estados Unidos da América.
- Kyriakopoulos, K., Meulenbergh, M., & Nilsson, J. (2004). The impact of cooperative structure and firm culture on market orientation and performance. *Agribusiness: An International Journal*, 20(4), 379-396.
- Lazzarini, S. G., Bialoskorski Neto, S., & Chaddad, F. R. (1999). Decisões financeiras em cooperativas: fontes de ineficiência e possíveis soluções. *Gestão e Produção*, 6(3), 257-268.
- Leal, F. C. D. R. (2013). *Eficiência relativa das filiais de uma cooperativa de agronegócios: estudo dos fatores internos e externos utilizando a análise envoltória de dados*. Dissertação de Mestrado, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, RS, Brasil.
- Lei n. 10.406 (2002). Lei Federal n. 10.406 de 2002. *Código Civil*. Brasília, Senado Federal. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2002/L10406.htm>. Acesso em janeiro de 2019.
- Lei n. 10.303 (2001). Lei Federal n. 10.303, de 31 de outubro de 2001. *Altera e acrescenta dispositivos na Lei no 6.404, de 15 de dezembro de 1976, que dispõe sobre as Sociedades por Ações, e na Lei no 6.385, de 7 de dezembro de 1976, que dispõe sobre o mercado de valores mobiliários e cria a Comissão de Valores Mobiliários*. Brasília: Senado. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/LEIS_2001/L10303.htm>. Acesso em janeiro de 2019.

- Lei n. 5.764 (1971). Lei Federal n. 5.764 de 1971. Define a Política Nacional de Cooperativismo, institui o regime jurídico das sociedades cooperativas, e dá outras providências. Brasília, DOU, 1971. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5764.htm>. Acesso em janeiro de 2019.
- Leta, F. R., Soares de Mello, J. C. C., Gomes, E. G., & Meza, L. A. (2005). Métodos de melhora de ordenação em DEA aplicados à avaliação estática de tornos mecânicos. *Investigação Operacional*, 25(2), 229-242.
- Liang, Q., Hendrikse, G., Huang, Z., & Xu, X. (2015). Governance structure of Chinese farmer cooperatives: evidence from Zhejiang province. *Agribusiness*, 31(2), 198-214.
- Lindkvist, E., Basurto, X., & Schlüter, M. (2017). Micro-level explanations for emergent patterns of self-governance arrangements in small-scale fisheries: a modelling approach. *PloS one*, 12(4).
- Lins, M. P. E., & Moreira, M. C. B. (1999). Método IO *stepwise* para seleção de variáveis em modelos de análise envoltória de dados. *Pesquisa Operacional*, 19(1), 39-50.
- Liu, Z., & Yang, D. (2014). Efficiency Evaluation of Vegetable Specialized Cooperatives Based on Data of Chongqing Municipality. *Asian Agricultural Research*, 6(2).
- Londero, P. R., & Bialoskorski Neto, S. B. (2014). Identificação de Características das Cooperativas Agropecuárias que Influenciam a Geração de Valor Adicionado. *Revista de Gestão e Organizações Cooperativas*, 1(1), 01-11.
- Machado Filho, C. A. P., Marino, M. K., & Conejero, M. A. (2004). Gestão estratégica em cooperativas agroindustriais. *Caderno de pesquisas em administração, São Paulo*, 11(2), 61-69.
- Meijuan, L., & Guohong, C. (2003). A Review on the Research and Application of DEA. *Engineering Science*, 6, 16.
- Macedo, L. O. B. (2015). The role of social capital for the governance of hybrid forms in agribusiness: an analysis of brazilian beef alliances. *Evolutionary and Institutional Economics Review*, 12(2), 307-327.
- Madau, F. A., Furesi, R., & Pulina, P. (2018). The technical efficiency in Sardinian fisheries cooperatives. *Marine Policy*, 95, 111-116.
- Maraschin, Â. D. F. (2004). *As relações entre produtores de leite e cooperativas: um estudo de caso na bacia leiteira de Santa Rosa-RS*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- Marcos-Matás, G., Hernández-Espallardo, M., & Arcas-Lario, N. (2013). Transaction costs in agricultural marketing cooperatives: effects on market performance. *Outlook on Agriculture*, 42(2), 117-124.

- Marques, P. V., Mello, P. D., & Martines, J. G. (2006). Mercados futuros e de opções agropecuárias. *São Paulo: ESALQ/USP*.
- Marshall, A. (1982). Princípios de economia: tratado introdutório, *Ottomy Stauch. São Paulo: Abril Cultural*, 231-239.
- Martins, C. C. D. D. L., & Souza, J. P. (2014). Atributos da transação e mensuração, e sua influência nas relações entre cooperados e cooperativas em sistemas agroindustriais suínícolas. *RAM. Revista de Administração Mackenzie*, 15(3).
- Martins, F. M., Trienekens, J., & Omta, O. (2017). Differences in quality governance: the case of the Brazilian pork chain. *British Food Journal*, 119(12), 2837-2850.
- Mateos-Ronco, A., & Lajara-Camilleri, N. (2014). Capital structure and financing decisions of agricultural cooperatives: Spanish evidence. In *88th Annual Conference, 9-11, 2014, AgroParisTech, Paris, France*. Agricultural Economics Society.
- McCandless, S. R., & Emery, M. R. (2008). Partial power, partial knowledge: accounting for the dis-integration of a Costa Rican cooperative. *Society and Natural Resources*, 21(4), 310-323.
- Menard, C. (2007). Cooperatives: hierarchies or hybrids? In: *Vertical markets and cooperative hierarchies*, 1-18. Springer, Dordrecht.
- Metters, R. D., Frei, F. X., & Vargas, V. A. (1999). Measurement of multiple sites in service firms with data envelopment analysis. *Production and Operations Management*, 8(3), 264-281.
- Meza, L. A., Biondi Neto, L., Mello, J. C. C. B. S., & Gomes, E. G. (2005). ISYDS-Integrated System for Decision Support (SIAD-Sistema Integrado de Apoio à Decisão): a software package for data envelopment analysis model. *Pesquisa Operacional*, 25(3), 493-503.
- Milani, R. (2017). *Análise dos problemas de governança em cooperativas de produtores de leite familiares*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- Milgrom, P. R., & Roberts, J. D. (1992). Economics, organization and management. *New Jersey: Prentice Hall*.
- Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento [MAPA] (2019). *Cooperativismo e Associativismo*. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/assuntos/cooperativismo-associativismo/cooperativismo-brasil>>. Acesso em janeiro de 2019.
- Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços [MDIC] (2019). Exportações do ramo agropecuário. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior>>. Acesso em janeiro de 2019.
- Mizumoto, F. M. (2004). *Estratégias nos canais de distribuição de ovos: análise dos arranjos institucionais simultâneos*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

- Mizumoto, F. M., & Zylbersztajn, D. (2011). A coordenação simultânea de diferentes canais como estratégia de distribuição adotada por empresas da avicultura de postura. *Organizações Rurais & Agroindustriais*, 8(2).
- Moragues-Faus, A. M., & Ortiz-Miranda, D. (2012). Governing cooperative quality schemes: lessons from olive oil initiatives in Valencia (Spain). *Outlook on Agriculture*, 41(1), 27-33.
- Moreira Borges, G., & Domingues, C. R. (2017). Estratégias de crescimento de cooperativas agrícolas e agropecuárias: estudo de casos comparados da região do triângulo mineiro/MG e dos campos gerais/PR. *Organizações Rurais & Agroindustriais*, 19(1).
- Mosele, S. H. (2002). A governança na cadeia agroindustrial da erva-mate na região do Alto Uruguai Rio-grandense, sob a ótica da cadeia de suprimentos. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- Mosheim, R. (2002). Organizational type and efficiency in the Costa Rican coffee processing sector. *Journal of Comparative Economics*, 30(2), 296-316.
- Murtagh, A., & Ward, M. (2011). Structure and culture: The evolution of Irish agricultural cooperation. *Journal of Rural Cooperation*, 39(2).
- Myers, L., & Sirois, M. J. (2004). Spearman correlation coefficients, differences between. *Encyclopedia of statistical sciences*, 12.
- Neves, M. D. C. R., & Braga, M. J. (2015). Eficiência financeira e operacional em cooperativas participantes do programa de capitalização de cooperativas agropecuárias (PROCAP-AGRO). *Organizações Rurais & Agroindustriais*, 17(3).
- North, D. C. (1991). Institutions. *Journal of economic perspectives*, 5(1), 97-112.
- Nunamaker, T. R. (1985). Using data envelopment analysis to measure the efficiency of non-profit organizations: A critical Evaluation. *Managerial and Decision Economics*, 6(1), 50-58.
- Organização das Cooperativas Brasileiras [OCB] (2019). *Ramo Agropecuário das Cooperativas Brasileiras*. Disponível em: <<https://www.ocb.org.br/ramo-agropecuario>>. Acesso em janeiro de 2019.
- Oliveira, L. H. D. (1997). SIG para a Gestão de Custos por Qualidade: Estudo de Caso em uma Cooperativa de Café. *Revista de Administração Contemporânea*, 1(3), 97-119.
- Oliveira, S. V. D. (2014). *Arranjos de coordenação em cadeias produtivas agroindustriais: contribuições analíticas com base na abordagem fuzzy*. Tese de Doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- Olson, F. E. (2007). *An empirical approach to exploring the role of selective incentives in mitigating the free rider problem*. Tese de Doutorado, Universidade de Missouri, Columbia, Estados Unidos da América.

- Österberg, P., & Nilsson, J. (2009). Members' perception of their participation in the governance of cooperatives: the key to trust and commitment in agricultural cooperatives. *Agribusiness: An International Journal*, 25(2), 181-197.
- Paiva, R. M. (1975). Modernização e dualismo tecnológico na agricultura: uma reformulação. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, 5(1):117- 61.
- Pastor, J. T., Ruiz, J. L., & Sirvent, I. (1999). An enhanced DEA Russell graph efficiency measure. *European Journal of Operational Research*, 115(3), 596-607.
- Peixe, J. B., & Prottil, R. M. (2007). Eficiência econômica e social das cooperativas agroindustriais paranaenses: proposta de um modelo de avaliação. *Informe Gepec*, 11(2).
- Pereira, B. A. D., Venturini, J. C., Ceretta, P. S., & Dutra, V. R. (2009). Análise da eficiência em cooperativas agropecuárias no estado do Rio Grande do Sul. *Revista Universo Contábil*, 5(2), 39-57.
- Peroni, N. D. (2009). *Redes de cooperação versus custos de transação: um estudo de caso da associação gaúcha de empreendimentos lácteos (AGEL) na mesorregião noroeste do Rio Grande do Sul*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil.
- Pindyck, R. S., & Rubinfeld, D. L. (2013). *Microeconomics*. New Jersey: Prentice Hall.
- Pinho, D. B. (2004). O Cooperativismo no Brasil: da vertente pioneira à vertente solidária. São Paulo: Saraiva.
- Pinilla, A. Á. (2014). *La medición de la eficiencia y la productividad*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Pivoto, D. (2013). *Governança cooperativa: uma análise dos problemas oriundos dos direitos de propriedade difusos nas cooperativas agropecuárias do Rio Grande do Sul*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, Brasil.
- Pivoto, D., Waquil, P. D., De Souza, M., & Spanhol, C. P. (2015). Governança cooperativa: o problema do horizonte em cooperativas agropecuárias do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, 11(3).
- Plunkett, B. (2005). *The portfolio problem in agricultural cooperatives: an integrated framework*. Tese de Doutorado, Universidade de Missouri, Columbia, Estados Unidos da América.
- Porter, M. E. (1980). Techniques for analyzing industries and competitors. *Competitive Strategy*. New York: Free.
- Porto, L. L. D. M. A. (2011). *Coordenação e governança na caprinovinocultura no semiárido baiano: Caso da caprinovinocultura de corte na região de Jussara–Bahia*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, DF, Brasil.

- Powell, W. W., Koput, K. W., & Smith-Doerr, L. (1996). Interorganizational collaboration and the locus of innovation: Networks of learning in biotechnology. *Administrative science quarterly*, 116-145.
- Power, G. J., Salin, V., & Park, J. L. (2012). Strategic options associated with cooperative members' equity. *Agricultural Finance Review*, 72(1), 48-67.
- Pozzobon, D. M., & Zylbersztajn, D. (2011). The costs of cooperative governance: democratic and agency. In: *The multiple agro profiles: how to balance economy, environment and society*. Buenos Aires: Editora Programa de Agronegocios y Alimentos.
- Quadros, A. V. D. C. (2012). *Estruturas de governança na cadeia produtiva de cafés gourmet; o caso dos produtores da Alta Mogiana*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.
- Queiroz, A. M. D. (2016). *Estruturas de governança no complexo agroindustrial sucroalcooleiro goiano*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, Brasil.
- Quevedo, C. F. D. O. (2016). *A lógica nas escolhas dos mecanismos de governança: a influência da identidade social*. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.
- Rebelo, J. (1997). O papel das cooperativas agrícolas de comercialização/transformação em mercados agrícolas imperfeitos. Universidade de Coimbra. *Notas Económicas*, 72-78. Coimbra: Editora Impactum. Disponível em: <https://digitalis-dsp.uc.pt/bitstream/10316.2/25066/1/NotasEconomicas9_artigo4.pdf?ln=pt-pt>. Acesso em outubro de 2018.
- Resti, Y., Baars, R., Verschuur, M., & Duteurtre, G. (2017). The role of cooperative in the milk value chain in west Bandung regency, West Java Province. *Media Peternakan*, 40(3), 210-217.
- Ribeiro, P. C. C. (1999). Logística na indústria de laticínios: dois estudos de caso em cooperativas. *Cadernos de Debate*, 7, 45-64.
- Richardson, R. J. (2017). Metodologia e pesquisa social: métodos e técnicas-métodos quantitativos e qualitativos. *São Paulo: Editora Atlas*.
- Rocha, E. (1999). *O Cooperativismo agrícola em transição: dilemas e perspectivas*. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.
- Rodrigues Junior, M. M. (2012). *Implicações do processo de convergência contábil na análise de desempenho: um estudo por meio da análise envoltória de dados em empresas listadas na BM&FBovespa*. Dissertação de Mestrado, Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, SC, Brasil.
- Rodrigues, R. L., & Guilhoto, J. J. (2004). Estrutura produtiva, relações intersetoriais e cooperativas agropecuárias no Paraná em 1980 e 1985. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 42(2), 243-266.

- Romero, S. B., & Pomerol, J. C. (1997). Decisiones multicriterio: fundamentos teóricos y utilización práctica. Universidad de Alcalá. *Madrid: Alcalá de Henare*.
- Royer, J. S. (1992). Cooperative principles and equity financing: A critical discussion. *Journal of Agricultural Cooperation*, 7, 79-98.
- Sartorelli, A. (2017). *Transações e estruturas de governança em organizações cooperativas na atividade leiteira do território Cantuquiriguaçu/PR*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- Schubert, M. N. (2012). *Análise dos custos de transação nas cooperativas de produção de leite no oeste de Santa Catarina*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- Serigati, F. C. (2008). *Fidelidade e governança corporativa em cooperativas: um estudo empírico com as cooperativas paulistas*. Dissertação de Mestrado, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, SP, Brasil.
- Silva, E. L., Silveira, L. R., Ferraz Junior, F., & Pimenta Junior, T. P. (2018). Geração de valor econômico em organizações não convencionais: uma proposta de cálculo para cooperativas. *Revista da FAE*, 21(1), 59-78.
- Silveira, T. M. S. (2006). *A Contribuição da governança para a competitividade sistêmica no segmento de frango de corte: um estudo na Cooperativa Agroindustrial Consolata-Copacol*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, PR, Brasil.
- Soares de Mello, J. C. C., Gomes, E. G., Biondi Neto, L., & Lins, M. P. E. (2004). Suavização da fronteira DEA: o caso BCC tridimensional. *Investigação Operacional*, 24(1), 89-107.
- Soboh, R., Oude Lansink, A., & Van Dijk, G. (2012). Efficiency of cooperatives and investor owned firms revisited. *Journal of Agricultural Economics*, 63(1), 142-157.
- Souza Filho, M. D. S. M. (2007). *Aplicação conjunta do custeio baseado em atividades com o valor econômico agregado (EVA®) em uma cooperativa agropecuária avícola de corte*. Tese de Doutorado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, SP, Brasil.
- Souza, U. R. D. (2008). *Eficiência técnica e de escala das cooperativas agropecuárias do Estado do Paraná*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.
- Souza, U. R. D., & Braga, M. J. (2007). Diversificação concêntrica na cooperativa agropecuária: um estudo de caso da Comigo. *Gest Prod*, 14, 169-179.
- Souza, U. R. D., Braga, M. J., & Ferreira, M. A. M. (2011). Fatores associados à eficiência técnica e de escala das cooperativas agropecuárias paranaenses. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 49(3), 573-597.

- Spanevello, R. M., & Dal'Magro, G. P. (2012). A diversificação das Atividades nas Cooperativas Agropecuárias no Norte Gaúcho. *Organizações Rurais & Agroindustriais*, 14(2).
- Staatz, J. M. (1983). The cooperative as a coalition: a game-theoretic approach. *American Journal of Agricultural Economics*, 65(5), 1084-1089.
- Staatz, J. M. (1987). The structural characteristics of farmer cooperatives and their behavioral consequences. *Cooperative theory: New approaches*, 18, 33-60. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.667.862&rep=rep1&type=pdf>>. Acesso em janeiro de 2019.
- Stewart III, G. B. (1994). EVA®™: Fast and Fantasy. *Journal of Applied Corporate Finance*, 7(2), 71-84.
- Stewart III, G. B. (2005). Em busca do valor: o guia de EVA® para estrategistas. São Paulo: Editora Bookman.
- Sueyoshi, T., Hasebe, T., Ito, F., Sakai, J., & Ozawa, W. (1998). DEA-bilateral performance comparison: an application to Japan agricultural co-operatives (Nokyo). *Omega*, 26(2), 233-248.
- Sykuta, M. E., & Cook, M. L. (2001). A new institutional economics approach to contracts and cooperatives. *American journal of agricultural economics*, 83(5), 1273-1279.
- Stern, J. M., Stewart III, G. B., & Chew, D. H. (1995). The EVA® financial management system. *Journal of applied corporate finance*, 8(2), 32-46.
- Tellechea, F. R. C. B. (2001). *Análise dos custos de transação no setor industrial da cadeia produtiva de carne bovina no Rio Grande do Sul*. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.
- Tomé, L. H. P. (2015). *Estruturas de governança na agroindústria canavieira paranaense: uma análise sob a ótica da Nova Economia Institucional*. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, PR, Brasil.
- Tone, K. (2001). A slacks-based measure of efficiency in data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 130(3), 498-509.
- Torres-Inga, S., Guevara, G., Guevara, R., & Bermúdez, F. (2017). Eficiencia técnica en granjas lecheras del trópico mediante modelación no paramétrica. *Maskana*, 8(22), 157-159.
- Tupy, O., & Yamaguchi, L. C. T. (1998). Eficiência e produtividade: conceitos e medição. *Agricultura em São Paulo*, 45(2), 29-51.
- Tupy, O., Vieira, M. C., Esteves, S. N., Schfiller, E., Yamaguchi, L. C. T., & Furgieri, R. (2004). Gestão baseada no valor: competitividade e sustentabilidade de cooperativas de laticínios do Estado de São Paulo. In *Embrapa Pecuária Sudeste-Artigo em anais de congresso (ALICE)*. In: Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 42, 2004, Cuiabá, MT. Anais... Cuiabá: SOBER.

- Uliana, C., & Gimenes, R. M. T. (2008). Avaliando o Desempenho Econômico de Cooperativas Agropecuárias a partir do EVA®—Economic Value Added: Resultados de uma investigação empírica. In *Congresso Brasileiro De Contabilidade*, 18. Anais... Gramado, RS.
- Valentinov, V., & Fritsch, J. (2009). Economics of rural governance: A property rights perspective. *Outlook on Agriculture*, 38(3), 243-248.
- Vandeplas, A., Minten, B., & Swinnen, J. (2013). Multinationals vs. cooperatives: The income and efficiency effects of supply chain governance in India. *Journal of Agricultural Economics*, 64(1), 217-244.
- Wang, X., Sun, L., & Zhang, Y. (2012). The empirical study on operating efficiency of agricultural cooperatives in Langao. *International Journal of Business and Management*, 7(17), 60.
- Watts, R., & Zimmerman, J. (1986). Positive theory of accounting. *Englewood Cliffs, New York: Prentice Hall*.
- Williamson, O. E. (1996). The mechanisms of governance. *Oxford: Oxford University Press*.
- Zhao, G., & Guo, C. (2009). Life Cycle Analysis of Farmers' Cooperatives and Discussion of Government's Role Transferring [J]. *Issues in Agricultural Economy*, 1, 018.
- Zhou, J. H., Kai, L. I., & Liang, Q. (2015). Food safety controls in different governance structures in China's vegetable and fruit industry. *Journal of Integrative Agriculture*, 14(11), 2189-2202.
- Zylbersztajn, D. (2002). Quatro estratégias fundamentais para cooperativas agrícolas. Agronegócio cooperativo: reestruturação e estratégias. *Viçosa: Suprema*, 55-76.

APÊNDICE A – REPOSITÓRIO DA BASE DE DADOS UTILIZADA

#	Nome Fantasia	Endereço eletrônico para acesso aos relatórios
1	COOCAFÉ	https://www.coocafe.com.br/servicos/downloads/
2	COOPEAVI	http://coopeavi.coop.br/?informativos
3	COMIGO	http://www.comigoserver.com.br/visualizar_pdf.php?pdf=162
4	COOPADAP	http://www.coopadap.com.br/noticias/17/relatorio-de-atividades-sociais-2017
5	C.VALE	http://www.cvale.com.br/demonstracoes/2017/index.html
6	CAPAL	http://www.capal.coop.br/site/publicacoes.php
7	CASTROLANDA	https://www.castrolanda.coop.br/relatorio-anual
8	COAGRO	http://www.coagro.com.br/RelAtividades2017.pdf
9	COAMO	http://www.coamo.com.br/contabeis/2017/
10	COASUL	http://www.coasul.com.br/institucional/relatorios-anuais/
11	COCAMAR	https://www.cocamar.com.br/pagina/downloads
12	COOPAGRICOLA	http://www.coopagricola.com.br/balanco_patrimonial/
13	COOPAVEL	https://coopavel.com.br/wp-content/uploads/2018/02/Coopavel-Jan2018-RelatorioAnual.pdf
14	COPACOL	https://www.copacol.com.br/arquivos/relatorio_anual_2017.pdf
15	COPAGRIL	https://www.copagril.com.br/revista/67
16	FRIMESA	http://www.frimesa.com.br/upload/file/report/relatorioanual2017site-7531-10-51.pdf
17	FRISIA	http://www.frisia.coop.br/pt-BR/cooperativa/Paginas/relatorio-anual.aspx
18	INTEGRADA	http://www.integrada.coop.br/relatorio-atividades.xhtml
19	LAR	http://www.lar.ind.br/v4/online/balanco/2017/index.php
20	PRIMATO	https://primato.com.br/downloads/
21	UNITA	https://www.unitacentral.com.br/new/downloads/relatorio-anual-2017.pdf
22	COOPERAGUDO	https://www.cooperagudo.com.br/a-cooperativa/demonstracoes-contabeis
23	COTRICAMPO	http://www.cotricampo.com.br/balanco_2017.pdf
24	COTRIJAL	http://www.cotrijal.com.br/balancosocial
25	COTRIJUC	https://www.cotrijuc.com.br/documentos/
26	COTRISAL	http://www.cotrisal.com.br/balanco/
27	COTRISEL	http://www.cotrisel.com/institucional/
28	AURIVERDE	http://cooperauriverde.com.br/demonstracoes-financeiras
29	COOPERALFA	http://www.cooperalfa.com.br/relatorios-de-gestao-2
30	COPERCAMPOS	http://www2.copercampos.com.br/relatorios.php
31	CAMDA	http://www.camda.com.br/site/relatorio.php
32	CASUL	http://www.casul.com.br/balanco/
33	COOXUPE	https://www.cooxupe.com.br/relatorios-de-gestao-e-demonstracoes-financeiras/
34	COPLANA	http://www.coplana.com:8090/wcoplana/relatorios-diretoria/
35	COPASUL	http://www.copasul.coop.br/public/paginas/relatorio_anual_2017_internet_1.pdf