



REVISTA AMBIENTE CONTÁBIL

Universidade Federal do Rio Grande do Norte

ISSN 2176-9036

Vol. 13, n. 1, Jan./Jun, 2021

Sítios: <http://www.periodicos.ufrn.br/ambiente>

<http://www.atena.org.br/revista/ojs-2.2.3-06/index.php/Ambiente>

Artigo recebido em: 27.11.2019. Revisado por pares em: 11.03.2020. Reformulado em: 31.03.2020. Avaliado pelo sistema double blind review.

DOI: 10.21680/2176-9036.2021v13n1ID19358

Análise envoltória de dados para avaliação da eficiência financeira das cooperativas de eletrificação do sul do Brasil

Data envelopment analysis to evaluate the financial efficiency of electrification cooperatives in southern Brazil

Análisis de envoltura de datos para evaluar la eficiencia financiera de las cooperativas de electrificación en el sur de Brasil

Mariane Martins Scheffer

Graduada em Ciências Contábeis pela Universidade do Extremo Sul Catarinense (UNESC), Brasil. Endereço: Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, Trindade, Florianópolis – SC, Brasil. CEP: 88040-900

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-0518-0798>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/7151430057891139>

E-mail: mari.1703@hotmail.com

Januário José Monteiro

Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Contabilidade (PPGC) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Brasil. Mestre em Contabilidade pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Endereço: Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, Trindade, Florianópolis – SC, Brasil. CEP: 88040-900

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7000-4256>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1668468174743010>

E-mail: januariomonteiriomonteiro@gmail.com

João Vanio Mendonça Cardoso

Mestre em Desenvolvimento Socioeconômico Universidade do Extremo Sul Catarinense-UNESC. Endereço: Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, Trindade, Florianópolis – SC, Brasil. CEP: 88040-900

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6091-8612>

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8096277099588990>

E-mail: jvcardoso@unesc.net

Cleyton de Oliveira Ritta

Doutor em Ciências Contábeis e Administração pela Universidade Regional de Blumenau-FURB. Professor Doutor do departamento de Contabilidade (PPGC) da Universidade Federal

de Santa Catarina (UFSC), Brasil. Endereço: Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima, Trindade, Florianópolis – SC, Brasil. CEP: 88040-900
Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-6596-5485>
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/9547049162484609>
E-mail: cleytonritta@gmail.com

(Artigo apresentado no 9º Congresso UFSC de Controladoria e Finanças - 2019)

Resumo

Objetivo: O presente estudo teve por objetivo analisar a eficiência financeira das cooperativas de eletrificação localizadas na região sul do Brasil, no período entre 2012 a 2016.

Metodologia: A pesquisa caracteriza-se como descritiva, de levantamento, documental com abordagem quantitativa por meio da modelagem matemática de Análise Envoltória de Dados (DEA).

Resultados: Os resultados da pesquisa mostraram que, em média, as cooperativas de eletrificação obtiveram nível de eficiência acima de 0,94 no período investigado. A técnica DEA apresentou a necessidade de redução dos seguintes insumos: despesas operacionais, ativo não circulante, consumo de energia elétrica, quantidade adquirida de energia elétrica, quantidade de colaboradores. Por outro lado, indicou a necessidade de aumento dos produtos faturamento e quantidade de consumidores. Diante dos resultados conclui-se que das 27 cooperativas pesquisadas, 13 (48%) delas apresentaram níveis de eficiência máxima (1,00). A partir desses resultados, pode-se inferir que são necessárias ações gerenciais para que se alcance a eficiência financeira nas cooperativas ineficientes, pois a sustentabilidade financeira é um dos pilares importantes para continuidade da prestação de serviço público de distribuição de energia, sustentabilidade organizacional e desenvolvimento socioeconômico. Os resultados mostram que a DEA é um instrumento gerencial importante para a avaliação de desempenho, pois evidencia o nível de eficiência das operações e aponta as ações gerenciais que são necessárias para melhorar o desempenho organizacional.

Contribuição: Como contribuição teórica, a pesquisa mostra a aplicabilidade da técnica de Análise Envoltória de Dados para análise da eficiência financeira de cooperativas, como instrumento de avaliação multicritério de desempenho organizacional. No âmbito prático, esta pesquisa propicia subsídio à gestão das cooperativas de eletrificação, ao recomendar que tenham maior atenção às ações gerenciais para que se alcance a eficiência financeira.

Palavras-chave: Desempenho Organizacional; Desempenho Econômico-financeiro; Análise envoltória de dados (DEA); cooperativas de eletrificação.

Abstract

Purpose: This study aimed to analyze the financial efficiency of electrification cooperatives located in southern Brazil, from 2012 to 2016.

Methodology: The research is characterized as the descriptive, survey, a documentary with a quantitative approach through mathematical modeling of Data Envelopment Analysis (DEA).

Results: The research results showed that, on average, the electrification cooperatives had an

efficiency level above 0.94 in the period investigated. The DEA technique presented the need to reduce the following inputs: operating expenses, noncurrent assets, electricity consumption, amount of electricity purchased, number of employees. On the other hand, indicated the need for increased billing products and quantity of consumers. Given the results it can be concluded that of the 27 cooperatives surveyed, 13 (48%) of them had maximum efficiency levels (1.00). From these results, it can be inferred that managerial actions are necessary to achieve financial efficiency in inefficient cooperatives, as financial sustainability is one of the important pillars for the continuity of public service distribution, organizational sustainability, and development. socioeconomic. The results show that DEA is an important managerial instrument for performance evaluation, as it shows the efficiency level of operations and points out the managerial actions that are necessary to improve organizational performance.

Contribution: As a theoretical contribution, the research shows the applicability of the Data Envelopment Analysis technique for analysis of the financial efficiency of cooperatives, as an instrument of multicriteria evaluation of organizational performance. In practical terms, this research provides subsidies to the management of electrification cooperatives, recommending that they pay more attention to management actions to achieve financial efficiency.

Keywords: Organizational Performance; Economic and financial performance; Data Envelopment Analysis (DEA); electrification cooperatives.

Resumen

Objetivo: Este estudio tuvo como objetivo analizar la eficiencia financiera de las cooperativas de electrificación ubicadas en el sur de Brasil, de 2012 a 2016.

Metodología: La investigación se caracteriza por ser una investigación descriptiva, un documental con enfoque cuantitativo a través del modelado matemático del Análisis de Envoltura de Datos (DEA).

Resultados: Los resultados de la investigación mostraron que, en promedio, las cooperativas de electrificación presentaron un nivel de eficiencia superior a 0,94 en el período investigado. La técnica DEA presentó la necesidad de reducir los siguientes insumos: gastos operativos, activos no corrientes, consumo de electricidad, cantidad de electricidad comprada, número de empleados. Por otro lado, indicó la necesidad de aumentar los productos de facturación y el número de consumidores. Dados los resultados, se puede concluir que de las 27 cooperativas encuestadas, 13 (48%) tenían niveles de eficiencia máxima (1.00). A partir de estos resultados, se puede inferir que las acciones gerenciales son necesarias para lograr la eficiencia financiera en cooperativas ineficientes, ya que la sostenibilidad financiera es uno de los pilares importantes para la continuidad de la distribución de servicios públicos, la sostenibilidad organizacional y el desarrollo. socioeconomico Los resultados muestran que la DEA es un instrumento gerencial importante para la evaluación del desempeño, ya que muestra el nivel de eficiencia de las operaciones y señala las acciones gerenciales necesarias para mejorar el desempeño organizacional.

Contribución del Estudio: Como contribución teórica, la investigación muestra la aplicabilidad de la técnica de Análisis de Envoltura de Datos para analizar la eficiencia financiera de las cooperativas, como un instrumento de evaluación multicriterio del desempeño

organizacional. En términos prácticos, esta investigación proporciona subsidios para la gestión de las cooperativas de electrificación, y recomienda que presten más atención a las acciones de gestión para la eficiencia financiera.

Palabras clave: desempenho organizacional; Desempenho económico y financiero; Análisis de envoltura de datos (DEA); Cooperativas de electrificación.

1 Introdução

As organizações estão inseridas em um ambiente globalizado, com forte concorrência (Monteiro, Cittadin, Guimarães & Lunkes, 2019) e crescimento tecnológico. Com isso maior atenção é dedicada no planejamento das operações, monitoramento de processos e controle de desempenho. Neste cenário, o sistema de medição de desempenho é fundamental, uma vez que é um importante instrumento gerencial para monitoramento, controle e verificação de resultados.

A avaliação periódica do desempenho organizacional é importante para a continuidade dos negócios. Toda a ação gerencial deve ter um acompanhamento, no intuito de verificar se o que foi executado está em conformidade com o que foi planejado. Caso contrário, mostra quais medidas corretivas devem ser tomadas para atingir o objetivo preconizado. Para Pimentel, Taveira, Barros e Penha (2017), medir o desempenho organizacional é um elemento essencial para o gerenciamento da empresa, visto que, fornece informações que ajudam no planejamento e no controle dos processos gerenciais, possibilitando o controle dos objetivos estratégicos das organizações. Segundo Padoveze (2007), a medição de desempenho é um processo que necessita de informações adequadas para avaliar e controlar os resultados da empresa. O processo de medir o desempenho organizacional é essencial para que os gestores tomem decisões seguras.

Dentre as organizações que necessitam avaliar o seu desempenho, o setor de eletricidade desperta a atenção das pesquisas (Sollero & Lins, 2004; Pessanha, Souza & Laurencel, 2007; Souza, Souza & Pesanha, 2010; Altoé et al., 2017; Júnior, Lopes, Vilela & Lima, 2018), dada as mudanças que ocorreram nos moldes organizacionais do segmento. Essas mudanças visaram incentivar a redução de custos e melhoria da qualidade dos serviços, o que exige das empresas de eletricidade maior esforço para o alcance da eficiência.

Assim, neste segmento, destacam-se as cooperativas de eletrificação, constituída por associados, com o objetivo de atender à necessidade dos seus cooperados e não cooperados quanto à distribuição de energia elétrica, diferente de empresas distribuidoras de energia que, pela sua natureza, detêm características estruturais que alimentam o monopólio (Júnior, Lopes, Vilela & Lima, 2018). O diferencial das cooperativas de eletrificação está no processo decisório coletivo, uma vez que, os cooperados participam das assembleias deliberativas. De acordo com Nascimento (2016), as cooperativas de eletrificação exercem papel importante na sociedade no que tange ao fornecimento de energia elétrica e, conseqüentemente, no desenvolvimento socioeconômico das regiões de sua circunscrição.

No decorrer dos anos, as cooperativas de eletrificação sofrem influência de fatores de mercado, sociais e políticos. Isso as leva a necessidade de adaptações estratégicas para a sobrevivência organizacional (Sausen, Ledermann & Fachi, 2007). A crise do setor de energia elétrica no Brasil não é recente e a gravidade da situação vem se tornando progressiva até nos dias atuais que culminou no agravamento das condições de funcionamento e perda de eficiência do segmento (Bomfim *et al.*, 2011).

O racionamento de energia imposto pelo governo federal entre os anos de 2001 e 2002, impactou o comportamento dos consumidores, causando importantes perdas financeiras para as distribuidoras de energia elétrica. Outros problemas recentes estão relacionados à interferência política, falta de chuvas e atrasos em investimentos. Tudo isso vem gerando uma série de crises no setor (Bomfim et al., 2011). Em 2012, uma medida provisória editada pelo governo federal determinou que, para as concessões de geração fossem renovadas, as empresas deveriam reduzir as tarifas. Essa determinação aconteceu em um momento que o preço da energia estava em alta devido ao declínio dos reservatórios. Nesse cenário, houve um incentivo ao consumo de energia elétrica e, ao mesmo tempo, o esvaziamento excessivo dos reservatórios, ocasionando grandes problemas (Bomfim *et al.*, 2011).

No ano de 2013 ocorreu a falta de chuvas e com o aumento do consumo, devido aos incentivos de tarifa menores e de redução de tributos sobre eletrodomésticos, provocou um baixo desempenho econômico-financeiro das empresas do setor. Segundo Instituto Millenium (2018), as empresas do setor de energia acabaram acumulando responsabilidades demasiadas, sofrendo, por exemplo, com inadimplência, custos com aumento de preço da energia, entre outros.

Neste contexto, destaca-se a preocupação com a eficiência econômico-financeira das empresas do setor de energia elétrica, uma vez que o desempenho insatisfatório causa impactos no desenvolvimento organizacional e socioeconômico. Diante disso, o estudo questiona: **qual a eficiência financeira das cooperativas de eletrificação localizadas na região sul do Brasil, por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA), no período entre os anos de 2012 a 2016?** Desse modo, esta investigação tem por objetivo mensurar a eficiência financeira das cooperativas de eletrificação localizadas na região sul do Brasil, por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA), no período entre os anos de 2012 a 2016.

Estudos sobre o desempenho econômico-financeiro de distribuidoras de energia elétrica são destaque na literatura gerencial com os autores Bonilha e Goulart (2002), Sollero e Lins (2004), Pessanha, Souza e Laurencel (2007), Souza, Souza e Pesanha (2010). Esses autores verificaram o desempenho de cooperativas de distribuição de energia elétrica por meio do método de Análise Envoltória de Dados, com a utilização de variáveis de desempenho operacional. Os resultados permitiram compreender o desempenho das cooperativas e o estabelecimento de metas para melhorar a eficiência operacional.

A partir dos estudos anteriores, a presente pesquisa contribui com o tema e se diferencia ao analisar a eficiência financeira de cooperativas de eletrificação do sul do Brasil. Como contribuição teórica, a pesquisa mostra a aplicabilidade da técnica de Análise Envoltória de Dados para análise da eficiência financeira de cooperativas, como instrumento de avaliação multicritério de desempenho organizacional. No âmbito prático, esta pesquisa propicia subsídio à gestão das cooperativas, ao recomendar que tenham maior atenção às ações gerenciais para que se alcance a eficiência financeira. Por sua vez, a contribuição social da pesquisa está na evidenciação da eficiência financeira como forma de possibilitar melhorias no processo de gestão de receitas, custos e despesas das cooperativas, além de contribuir para o estabelecimento de metas gerenciais e para aumento eficiência dessas organizações.

O artigo está estruturado em cinco seções, considerando esta introdução como seção 1. Na sequência, a seção 2 apresenta a fundamentação teórica da pesquisa. A seção 3 contempla os procedimentos metodológicos. A seção 4 mostra os resultados da pesquisa. A seção 5 discorre sobre as considerações finais. Por fim, são evidenciadas as referências que fundamentaram o estudo.

2 Referencial Teórico

2.1 Desempenho Organizacional

A avaliação de desempenho é um processo que permite realizar a comparação entre resultados planejados e ocorridos. Esse processo utiliza indicadores de avaliação financeira e não financeira, de acordo com as necessidades do contexto organizacional. Os indicadores financeiros têm sua origem principalmente na contabilidade e fornecem informações calculadas com dados históricos. Por sua vez, os indicadores não financeiros estão relacionados a clientes, funcionários, participação no mercado, qualidade de produtos e entre outros. Os indicadores de desempenho focam nos objetivos estratégicos, tanto do menor até o maior nível organizacional (Azeredo, Souza & Machado, 2009).

Para Leite, Guse e Silva (2014), o desempenho organizacional é a capacidade da empresa em atingir seus objetivos estratégicos, mediante implementação de ações adotadas dentro do seu processo de gestão. Por isso, o sistema de avaliação de desempenho permite a verificação do efetivo sucesso da gestão dos negócios.

Segundo Padoveze (2007), avaliação do desempenho organizacional é importante para a tomada de decisões seguras e assertivas. Esse processo necessita de informações adequadas para medir o desempenho e controlar os resultados das atividades, colaborando para a efetividade processo de gestão, nas fases de planejamento, execução e controle das atividades.

As informações utilizadas no sistema de avaliação de desempenho devem ser apropriadas e refletir a realidade organizacional. De acordo com Schmidt (2002), um dos problemas no sistema de avaliação de desempenho é definição do que se precisa medir e como medir. Portanto, é preciso decidir quais os atributos são importantes na medição do desempenho da empresa, de acordo com as características que se julga relevante em relação ao objetivo definido.

Outro desafio encontrado na implementação de um processo de avaliação das empresas apontado por Schmidt (2002) é a definição de quais indicadores atendem melhor as necessidades de informações dos gestores. Existem inúmeros indicadores de avaliação de desempenho, sendo que cada um apresenta utilidade em função do objetivo que se pretende alcançar.

Dentre as bases de informações para o sistema de avaliação de desempenho, tem-se a contabilidade como fornecedora de medidas quantitativas para compreensão do desempenho econômico-financeiro. Essas medidas são sistematizadas em um plano que atende os diferentes propósitos organizacionais (Santos, Beuren & Issifou, 2019). De acordo com Padoveze (2015), a análise das demonstrações contábeis possibilita a verificação da situação operacional, econômica, patrimonial e financeira das organizações. O processo de análise conta com uma série de dados que consolidados nas demonstrações contábeis fornecem indicadores de desempenho que evidenciam a dinâmica organizacional.

Para Padoveze (2015), a análise da dinâmica organizacional tem por finalidade detectar pontos fortes e fracos do processo de gestão, no intuito de possibilitar melhorias nas atividades, manutenção da competitividade e alinhamento com as estratégias estabelecidas. Portanto, a avaliação de desempenho deve influenciar processos de gestão para o alcance dos objetivos organizacionais (Muller, 2013) e o desempenho dos indivíduos (Bone, 2017).

2.2 Cooperativas de Eletrificação

Cooperativa é uma associação de pessoas com interesses comuns, organizada economicamente e de forma democrática, com a participação livre de todos os que têm necessidades e interesses comuns, com igualdade de deveres e direitos para a execução de quaisquer atividades, operações ou serviços (OCESC, 2018).

As Cooperativas de Eletrificação (CEs) surgiram no Brasil com a necessidade de levar energia elétrica para as áreas rurais em geral. Investir nessas áreas para fornecer a distribuição de energia elétrica não era algo viável e atrativo para outras concessionárias de energia elétrica, tendo em vista a necessidade da construção das redes elétricas. Por meio de cooperativas de eletrificação, os próprios usuários/cooperados investiram recursos próprios para a construção de redes elétricas. A cooperação das pessoas para a criação das CEs foi a forma encontrada para atender à necessidade social e gerar melhor qualidade de vida no meio rural (Pelegrine, 2003).

Os primeiros movimentos das cooperativas de eletrificação rural surgiram no Rio Grande do Sul, na década de 40. A iniciativa veio de pequenos grupos rurais que necessitavam de energia elétrica. Nessa época, as concessionárias de energia, de modo geral, direcionavam seus interesses apenas para o atendimento urbano. Isso ocasionou o surgimento de pequenos grupos de cooperados com objetivo de distribuir energia elétrica para pequenas localidades rurais (Moreira & Zordan, 2009).

Na atualidade, as CEs desempenham papel relevante, atuando nas regiões rurais e urbanas do país, com a distribuição de energia elétrica para diversos consumidores. Essas empresas compõem o sistema elétrico brasileiro e, por isso, são reguladas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Essa agência regulamenta o comportamento das cooperativas de energia do país, para que os serviços sejam prestados adequadamente e com qualidade, podendo interferir caso ocorra algo fora dos padrões estabelecidos (Munaretto, 2013).

A ANEEL tem como finalidade regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as políticas e diretrizes do governo federal. A Agência ainda verifica se os serviços prestados pelas empresas possuem qualidade para seus consumidores, de acordo com a legislação vigente. Além disso, fiscaliza se essas empresas cometem práticas abusivas e se estão agindo de acordo com as regras estabelecidas que as regulam (ANEEL, 2018).

Dentre as empresas do setor elétrico, destacam-se as empresas de distribuição que fornecem energia elétrica aos consumidores. As empresas de distribuição de energia são avaliadas pela ANEEL em diversos aspectos em relação ao fornecimento de energia elétrica, como por exemplo: qualidade dos serviços prestados e os produtos oferecidos. Para essa avaliação são utilizados indicadores como: qualidade comercial, inadimplência e atraso, continuidade de fornecimento de energia, teleatendimento e satisfação do consumidor (ANEEL, 2018). Na perspectiva econômico-financeira, a ANEEL busca indicadores que apontem a sustentabilidade do negócio e que possibilitem o monitoramento do desempenho da gestão econômico-financeira das empresas distribuidoras de energia elétrica. A ANEEL, por meio da Nota Técnica n. 111/2016, de 29 de junho de 2016, estabelece um conjunto de indicadores de gestão econômico-financeira para as empresas de distribuição de energia, tais como: endividamento, eficiência, investimento, rentabilidade, *pay-out ratio*, operacional e renovação de contratos. Para direcionar análise de desempenho econômico-financeiro, a ANEEL possui um mapa de planejamento estratégico, no qual estão descritos os objetivos estratégicos desdobrados em projetos gerenciais e que devem ser monitorados por indicadores

de desempenho.

As CEs, como as demais empresas de distribuição de energia elétrica não cooperativas, podem ter desempenho diferente uma das outras, devido as especificidades comerciais, de infraestrutura e de localização do negócio. Portanto, é relevante a análise comparativa de desempenho para que se conheça padrões de desempenho desejáveis em relação às outras empresas similares. A existência de um instrumento gerencial de avaliação de desempenho para CEs auxilia na gestão dos negócios e possibilita verificar padrões de desempenho e de desenvolvimento de ações gerenciais para o alcance da eficiência nas operações. Além disso, pode influenciar o comportamento dos colaboradores ao facilitar a aprendizagem organizacional (Munaretto & Corrêa, 2017).

2.3 Estudos Anteriores

Estudos sobre análise do desempenho de distribuidoras de energia elétrica são destaque na literatura gerencial por meio dos autores Bonilha e Goulart (2002), Sollero e Lins (2004) Pessanha *et al.* (2007) e Souza *et al.* (2010).

Os autores Bonilha e Goulart (2002) analisaram o impacto das políticas de reestruturação e de regulamentação da indústria de energia elétrica no setor de distribuição. O desempenho foi avaliado segundo os critérios de eficiência econômica e de eficiência técnica, por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA). As variáveis utilizadas, quanto aos insumos/entrada, foram: energia elétrica requerida, custo operacional controlável, custo operacional não controlável. Quanto aos produtos/saída: energia elétrica vendida e receita operacional. A amostra da pesquisa contemplou 19 empresas de distribuição de energia elétrica no período de 1998 a 2000. Os resultados mostraram que as empresas economicamente eficientes foram AESSul00, CELG98 e CPEE00; enquanto a tecnicamente eficiente foi a AESSul00. No período, a AESSul e a COELBA melhoraram suas posições, por sua vez a CELPE, a COELCE, a CPFL e a AES ELETROPAULO pioraram suas posições de eficiência.

Sollero e Lins (2004) compararam a eficiência de 22 empresas distribuidoras de energia elétrica no ano de 2000 por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA). As variáveis de entrada foram: custo operacional, número de empregados, perdas técnicas, duração equivalente de interrupção por unidade consumidora, frequência equivalente de interrupção por unidade consumidora. As variáveis de saída foram: número de consumidores e energia entregue. Os resultados mostraram que 9 empresas obtiveram eficiência máxima: AES, Band, Cemig, Cerj, Coelba, Coelce, CPFL, Eletropaulo e Light. A empresa menos eficiente foi a CFLCL. Aplicando o modelo com restrições aos pesos, apenas a Cemig e a Eletropaulo mantiveram eficiência. Os resultados indicaram que a CEMIG é a única concessionária avaliada que mantém eficiência máxima em todos intervalos testados, indicando a robustez da eficiência da empresa em relação as demais.

Pessanha *et al.* (2007) avaliaram as principais distribuidoras de energia elétrica que atendem o estado do Rio de Janeiro por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA). As variáveis consideradas na formulação do modelo DEA foram, como produtos, duração equivalente de interrupção por unidade consumidora e frequência equivalente de interrupção por unidade consumidora e, como insumos, a participação da classe industrial no mercado da concessionária, consumo por consumidor e carregamento da rede. A pesquisa compreende o período entre os anos de 2000 a 2012. Os resultados mostraram que de acordo com o modelo CRS, quatro concessionárias foram eficientes: Cemig, CPFL, Elektro e Light. Adicionalmente, com a utilização do modelo VRS, mais três concessionárias também tiveram eficiência máxima: Ampla, CEEE e Copel.

Souza *et al.* (2010) verificaram o nível de eficiência de 40 distribuidoras de energia elétrica por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA) de acordo com modelos de fronteira estocástica. As variáveis de insumos considerados na pesquisa foram custo operacional e, como produtos, quantidade de energia distribuída, total de unidades consumidoras atendidas e extensão da rede de distribuição. Os resultados da pesquisa indicaram que as distribuidoras eficientes foram: Aes-Sul, Copel, Celpe, Enersul e Chesep.

3 Metodologia da Pesquisa

Para analisar a eficiência financeira das cooperativas de eletrificação do sul do Brasil, realiza-se uma pesquisa de natureza descritiva, com abordagem quantitativa por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA). A natureza da pesquisa é descritiva, uma vez que descreve a eficiência financeira de cooperativas de eletrificação do sul do Brasil. Segundo Gil (2008), a pesquisa descritiva é utilizada para descrever a característica de uma determinada população ou fenômeno.

A abordagem do problema de pesquisa é quantitativa, visto que mensura a eficiência financeira das cooperativas de eletrificação por meio da técnica matemática de Análise Envoltória de Dados (DEA). De acordo com Richardson (2015), a pesquisa quantitativa tem como característica a quantificação, tanto para a coleta quanto no tratamento e análise dos dados mediante à utilização de técnicas mais simples às mais complexas.

Trata-se de uma pesquisa de levantamento, pois as informações foram coletadas de cooperativas de eletrificação do sul do Brasil que se classificam na condição de concessionária e permissionária de serviços públicos de distribuição de energia elétrica. Conforme Gil (2008), a pesquisa de levantamento caracteriza-se pela obtenção de informações de certo grupo de indivíduos ou organizações que atendem aos objetivos de pesquisa para em seguida obter conclusões sobre os dados coletados.

A pesquisa é de caráter documental, visto que, se baseia em documentos coletados das cooperativas de eletrificação, tais como: Balanço Patrimonial, Demonstração de Resultado e relatórios gerenciais no período de 2012 a 2016, disponibilizados pela Confederação Nacional das Cooperativas de Infraestrutura (INFRACOOOP), Organização das Cooperativas do Estado de Santa Catarina (OCESC) e a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). A falta de dados inerentes aos períodos subsequentes, é a justificativa pela qual adotou-se o período de 2012 a 2016. De acordo com Gil (2008), a pesquisa documental utiliza de materiais que ainda não receberam tratamento analítico e que de acordo com os objetivos da pesquisa podem ser reelaborados.

Desse modo, foram coletadas as cooperativas de eletrificação situadas no sul do Brasil. A Tabela 1 apresenta às cooperativas investigadas por enquadramento e estado:

Tabela 1
Cooperativas de eletrificação do sul do Brasil

Sigla	Cooperativa	Enquadramento	Estado
CERAL DIS	Cooperativa de Eletrificação Rural de Arapoti	Permissionária	PR
CERMISSÕES	Cooperativa de Distribuição e Geração de Energia das Missões	Permissionária	RS
COOPERLUZ	Cooperativa Distribuidora de Energia Fronteira Noroeste	Permissionária	RS
CERILUZ	Cooperativa Regional de Energia e Desenvolvimento Ijuí	Permissionária	RS
CRERAL	Cooperativa Regional de Eletrificação Rural do Alto Uruguai	Permissionária	RS
CRELUZ	Creluz Cooperativa de Distribuição de Energia	Permissionária	RS
CERTEL	Cooperativa de Distribuição de Energia Teutônia	Permissionária	RS
CERTAJA	Cooperativa Regional de Energia Taquari Jacuí	Permissionária	RS
COPREL	Cooperativa de Energia Coprel	Permissionária	RS
CEPRAG	Cooperativa de Eletrificação de Praia Grande	Permissionária	SC
COOPERA	Cooperativa Pioneira de Eletrificação	Permissionária	SC
COOPERMILA	Cooperativa de Eletrificação Lauro Muller	Permissionária	SC
CERGAL	Cooperativa de Eletrificação Anita Garibaldi	Permissionária	SC
CERSUL	Cooperativa de Eletrificação Sul Catarinense	Permissionária	SC
CERGRAL	Cooperativa de Eletricidade de Gravatal	Permissionária	SC
CERPALO	Cooperativa de Eletricidade de Paulo Lopes	Permissionária	SC
CERBRANORTE	Cooperativa de Eletrificação de Braço do Norte	Permissionária	SC
CEJAMA	Cooperativa de Eletricidade Jacinto Machado	Permissionária	SC
COORSEL	Cooperativa Regional Sul de Eletrificação Rural	Permissionária	SC
CEREJ	Cooperativa de Prestação de Serviços Públicos de Distribuição de Energia Elétrica Senador Esteves Junior	Permissionária	SC
CERAL	Cooperativa de Eletrificação Rural de Anitápolis	Permissionária	SC
CERAÇA	Cooperativa Distribuidora de Energia Vale do Araçá	Permissionária	SC
CERTREL	Cooperativa de Energia Treviso	Permissionária	SC
CERGAPA	Cooperativa de Eletricidade Grão Pará	Permissionária	SC
CERMOFUL	Cooperativa Fumacense de Eletricidade	Permissionária	SC
COOPERCOCAL	Cooperativa Energética Cocal	Permissionária	SC
COOPERALIANÇA	Cooperativa Aliança	Concessionária	SC

Fonte: *Elaborado pelos autores.*

As cooperativas de eletrificação pesquisadas são 26 permissionárias e 1 concessionária (Cooperativa Aliança) que atendem municípios dos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. De modo geral, a constituição dessas cooperativas surgiu da necessidade do fornecimento de energia elétrica para pequenos grupos de famílias e regiões. Essas cooperativas tiveram o objetivo de suprir as lacunas deixadas por outras concessionárias de energia na zona rural, principalmente entre as décadas de 60 e 70.

Para avaliar a eficiência financeira das cooperativas aplicou-se a técnica de Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis - DEA*). Segundo Mello *et al.* (2005), a DEA é uma técnica de programação linear matemática empregada para mensurar a eficiência de

processos que utilizam múltiplos insumos/entradas (*inputs*) e que tenham como resultados múltiplos produtos/saídas (*outputs*). Essa técnica compara determinado número de unidades organizacionais (*Decision Making Unit* - DMU) que realizam processos similares, mas que se diferenciam nas quantidades de insumos consumidos e produtos gerados.

A comparação entre as unidades organizacionais (DMUs) gera indicadores de eficiência, resultante da relação produtos/insumos. Os níveis de eficiência variam entre 0,00 e 1,00 (0% a 100%). Uma unidade organizacional (DMU) é eficiente quando o indicador for igual a 1,00 (100%), indicando que está posicionada na Fronteira de Eficiência (máxima produtividade). Por outro lado, quanto mais distante de 1,00 (100%) mostra que a unidade organizacional (DMU) é mais ineficiente. A técnica DEA também fornece parâmetros (*benchmarks*) para ações de melhorias de eficiência, no intuito de que as unidades organizacionais (DMUs) ineficientes busquem a eficiência por meio da comparação com as unidades organizacionais (DMUs) eficientes.

A técnica DEA possui duas modelagens clássicas, que são CCR de Charnes, Cooper e Rhodes (1978) e BCC de Banker, Charnes e Cooper (1984). O modelo CCR mensura a eficiência técnica por meio da comparação entre todas as unidades organizacionais (DMUs), com base em Retornos Constante de Escala (*Constant Returns to Scale* - CRS). Nesse modelo, a variação nos insumos produz variação constante ou proporcional nos produtos (Charnes, Cooper & Rhodes, 1978; Mello *et al.*, 2005). O modelo BCC mensura a eficiência gerencial por meio da comparação entre as unidades organizacionais (DMUs) de porte semelhante, com base em Retornos Variáveis de Escala (*Variable Returns to Scale* - VRS). Nesse modelo, a variação nos insumos produz variação nos produtos sem uma relação de proporcionalidade; portanto tais variações podem assumir valores crescentes ou decrescentes de escala (Banker *et al.*, 1984; Mello *et al.*, 2005).

Na pesquisa, utilizou-se o modelo BCC, pois possibilita a comparação de eficiência gerencial entre cooperativas (DMUs) com variáveis de montantes diferentes. A escolha do modelo BCC se justifica porque as cooperativas possuem tamanhos e variáveis com montantes diferentes e, também, porque nem sempre o aumento do montante de insumos provocará aumento proporcional no montante de produtos. Além disso, o modelo BCC teve a orientação ao insumo (*inputs*), dado que se procura minimizar os insumos, sem a alteração do montante de produtos, visto que as cooperativas possuem a limitação de conquistar novos consumidores e, conseqüentemente, aumentar o faturamento.

Para a realização do estudo foram utilizadas variáveis Despesas Operacionais (DEOP), Ativos Não Circulante (ATNC), Consumo de Energia Elétrica (CENER), Quantidade de Colaboradores (QCOLA), Faturamento (FATU) e Quantidade de Consumidores (QCONS), conforme mostra a Tabela 2.

Tabela 2
Variáveis da pesquisa

Tipo	Variáveis	Características
Insumos	Despesas Operacionais (DEOP)	Gastos de natureza operacional e administrativa para a geração de receitas.
	Ativos Não Circulantes (ATNC)	Gastos com investimentos, imobilizados e intangíveis para o funcionamento das cooperativas.
	Consumo de Energia Elétrica (CENER)	Gastos com suprimentos de energia elétrica para atender as unidades consumidoras.
	Quantidade Adquirida de Energia Elétrica (QADQ)	Quantidade física (kWh) de energia elétrica adquirida para atender as unidades consumidoras.
	Quantidade de Colaboradores (QCOLA)	Quantidade de colaboradores para as atividades operacionais e administrativas.
Produtos	Faturamento (FATU)	Receita de vendas de energia elétrica para as unidades consumidoras.
	Quantidade de Consumidores (QCONS)	Quantidade de unidades consumidoras atendidas pela cooperativa.

Fonte: elaborado pelos autores.

As variáveis do tipo produto representam a entrada de recursos por meio do faturamento de energia elétrica e do número de consumidores. Por sua vez, os insumos representam os gastos dispendidos pelas cooperativas para geração de entrada de recursos. Assim, quanto maior a variável melhor para os produtos e quanto menor melhor para os insumos.

Para a aplicação da Análise Envoltória de Dados foram utilizados os *softwares* IBM SPSS® (*Software Statistical Package for the Social Science*) versão 21 e MaxDEA Basic® versão 6.4.

4 Apresentação e Análise dos Resultados

A síntese dos valores das variáveis da pesquisa, por meio da estatística descritiva de média, é exposta na Tabela 3.

Tabela 3
Médias das variáveis da pesquisa

Variáveis	Médias				
	Ano 2012	Ano 2013	Ano 2014	Ano 2015	Ano 2016
DEOP	16.499.567,72	18.221.934,61	22.722.462,48	26.074.315,01	28.586.376,80
ATNC	32.415.216,30	42.111.250,59	55.552.825,43	58.589.564,23	60.784.870,63
CENER	6.326.290,10	6.966.206,48	9.594.163,89	11.293.170,40	12.800.086,29
QADIQ	89.658.394,07	92.896.090,74	102.926.841,52	104.184.382,19	105.326.970,11
QCOLA	85,93	86,67	85,56	85,70	86,52
FATU	23.522.045,95	22.933.635,22	25.591.053,63	31.664.406,29	34.839.112,02
QCONS	14.814,52	15.260,22	15.691,44	16.098,44	16.474,30

Fonte: Dados da pesquisa.

O ano de 2016 apresentou as maiores médias em todas as variáveis utilizadas no estudo. Nota-se que no período houve um crescimento em todas as variáveis pesquisadas. De certo modo, essas ocorrências demonstram um certo crescimento nas atividades das cooperativas, o

que sugere uma demanda crescente das regiões em que estão inseridos. Tais semelhanças podem ser observada nas demais estatísticas descritivas apresentadas no apêndice A. Denota-se que a qualidade dos serviços e a preocupação das cooperativas com o entorno, podem estar na base desse crescimento regional.

Para mensurar a eficiência financeira, aplicou-se a técnica DEA que apresentou os seguintes níveis de eficiência financeira para as cooperativas investigadas, conforme mostra a Tabela 4.

Tabela 4
Níveis de eficiência financeira das cooperativas

Cooperativas	Nível de Eficiência					Média
	Ano 2012	Ano 2013	Ano 2014	Ano 2015	Ano 2016	
CERAL DIS	1,00	0,95	0,91	0,94	1,00	0,96
CERMISSÕES	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
COOPERLUZ	0,98	0,89	0,92	1,00	1,00	0,96
CERILUZ	0,80	0,77	0,91	0,74	0,89	0,82
CRERAL	1,00	0,92	1,00	0,95	0,88	0,95
CRELUZ	1,00	1,00	1,00	0,90	0,93	0,97
CERTEL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CERTAJA	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
COPREL	0,89	0,99	1,00	0,79	0,78	0,89
CEPRAG	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
COOPERA	1,00	1,00	1,00	1,00	0,97	0,99
COOPERMILA	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CERGal	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CERSUL	1,00	0,91	0,76	0,89	0,82	0,88
CERGRAL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CERPALO	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CERBRANORTE	0,80	0,95	0,83	0,84	0,92	0,87
CEJAMA	1,00	0,90	0,82	0,87	0,89	0,90
COORSEL	0,95	0,91	0,73	1,00	0,79	0,88
CEREJ	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CERAL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CERAÇA	0,91	0,87	0,66	0,85	0,87	0,83
CERTREL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
CERGAPA	0,86	0,86	0,88	0,94	1,00	0,91
CERMOFUL	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
COOPERCOCAL	0,87	0,95	0,98	0,93	0,92	0,93
COOPERALIANÇA	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Média	0,96	0,96	0,94	0,95	0,95	0,95

Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados revelaram que no período investigado, em média anual, os níveis de eficiência ficaram acima de 0,94 (94%). Isso demonstra que as cooperativas possuem níveis de eficiência financeira elevados. Para que as cooperativas sejam consideradas eficientes o nível de eficiência deve ser igual a 1,00 (100%), indicando nível de eficiência máxima. Nessa condição, as cooperativas que chegaram ao nível máximo de eficiência (1,00) em todos os anos investigados foram: Cermissões, Certel, Certaja, Ceprag, Coopermila, Cergal, Cergral, Cerpalo, Cerej, Ceral, Certrel, Cermoful e Cooperaliança.

Esses resultados são convergentes com Pessanha, Souza e Laurencel (2007) visto que, ao analisarem a eficiência das distribuidoras de energia de sua amostra, constaram que algumas foram eficientes, sendo: Cemig, CPFL, Elektro e Light; Ampla, CEEE e Copel. Do mesmo

modo, corrobora-se com Sollero e Lins (2004), uma vez que em sua amostra de 22 distribuidoras, 9 delas apresentaram eficiência máxima, sendo: AES, Band, Cemig, Cerj, Coelba, Coelce, CPFL, Eletropaulo e Light.

Por outro lado, quanto mais distante de 1,00 (100%), mostra que a cooperativa é mais ineficiente, destacando como principais cooperativas: Ceriluz (0,82), Cerbranorte (0,87), Ceraça (0,83), Coopercofal (0,93). Cabe observar que, essas cooperativas não foram eficientes em nenhum dos anos investigados. Esses resultados vão ao encontro de Bonilha e Goulart (2002), pois em sua análise, também observaram que a CELPE, COELCE, CPFL e AES ELETROPAULO pioraram suas posições de eficiência ao longo do período analisado.

Observado o nível de eficiência, apresenta-se na sequência, a Tabela 5 que evidencia as cooperativas eficientes que foram citadas como padrão de referência (*Benchmark*) para o alcance de eficiência pelas cooperativas ineficientes.

Tabela 5

Quantidade de indicação de Benchmark

Cooperativas	Indicação como <i>Benchmark</i>					Qtde.
	Ano 2012	Ano 2013	Ano 2014	Ano 2015	Ano 2016	
CERAL DIS	2	0	0	0	0	2
CERMISSÕES	2	4	1	2	3	12
COOPERLUZ	0	0	0	0	1	1
CRERAL	0	0	3	0	0	3
CRELUZ	6	4	2	0	0	12
CERTEL	4	8	2	8	9	31
CERTAJA	0	1	1	2	1	5
CEPRAG	0	1	3	5	5	14
COOPERA	1	6	4	1	0	12
COOPERMILA	5	3	5	2	4	19
CERGAL	0	2	6	0	0	8
CERGRAL	6	7	3	4	5	25
CERPALO	2	3	1	2	2	10
COORSEL	0	0	0	1	0	1
CEREJ	4	2	3	0	0	9
CERAL	2	5	4	5	7	23
CERTREL	2	6	2	4	1	15
CERMOFUL	2	2	4	1	2	11
COOPERALIANÇA	3	3	3	8	9	26

Fonte: Dados da pesquisa.

As cooperativas Certel, Cooperaliança, Cergral e Ceral foram as mais apontadas como padrão de comparação para as cooperativas ineficientes, com as quantidades de citação (*Benchmark*) de 31, 26, 25 e 23, respectivamente. Por outro lado, as cooperativas Ceriluz, Coprel, Cersul, Cerbranorte, Cejama, Ceraça, Cergapa e Coopercofal foram classificadas como ineficientes e, portanto, não podem ser utilizadas como padrão de referência de eficiência por nenhuma cooperativa.

Outro resultado da técnica DEA é a proposição de ações de melhorias para as cooperativas ineficientes conseguirem alcançar a eficiência, de acordo com as cooperativas *Benchmark*. A Tabela 6 mostra as ações de redução ou de aumento nas variáveis da pesquisa.

Tabela 6*Ações gerenciais para cooperativas ineficientes*

Cooperativas Ineficientes	Ações Gerenciais (em média %)						
	DEOP	ATNC	CENER	QADIQ	QCOLA	FATU	QCONS
CERAL DIS	-12,93	-6,64	-19,11	-25,21	-11,05	0,00	99,10
COOPERLUZ	-10,09	-16,98	-7,45	-7,45	-24,15	0,00	0,00
CERILUZ	-22,82	-36,10	-17,67	-25,25	-18,55	0,00	25,55
CRERAL	-9,75	-8,57	-8,57	-8,57	-17,12	0,00	40,13
CRELUZ	-18,36	-18,71	-8,44	-8,44	-19,37	7,08	0,00
COPREL	-20,10	-49,74	-21,06	-18,00	-13,83	4,90	0,00
COOPERA	-5,88	-3,06	-3,06	-47,61	-3,06	0,00	4,49
CERSUL	-16,69	-21,79	-22,11	-33,52	-20,18	1,37	0,00
CERBRANORTE	-15,56	-14,02	-15,75	-17,52	-24,07	0,00	6,95
CEJAMA	-12,18	-11,25	-20,06	-10,57	-12,06	0,00	6,00
COORSEL	-17,13	-34,90	-15,28	-15,28	-15,28	0,00	1,02
CERAÇA	-16,64	-18,95	-16,64	-24,08	-28,59	0,00	3,93
CERGAPA	-12,60	-9,21	-9,21	-14,50	-9,21	0,00	9,21
COOPERCOCAL	-7,71	-6,94	-6,94	-17,59	-12,52	0,00	1,73

Fonte: Dados da pesquisa.

As ações gerenciais representam redução nos insumos e/ou aumento nos produtos. Como por exemplo, as principais ações gerenciais para os insumos foram: a) redução de despesas operacionais - Ceriluz (-22,82%), b) redução de ativo não circulante - Coprel (-49,74%), c) redução de consumo de energia elétrica - Cersul (-22,11%), d) redução de quantidade adquirida de energia elétrica - Coopera (-47,61%), e) redução de quantidade de colaboradores - Ceraça (-28,59%). Quanto às ações gerenciais para os produtos, destacam-se: a) aumento de faturamento - Creluz (7,08%) e b) aumento de quantidade de consumidores - Ceral Dis (99,10%).

Cabe mencionar que, a cooperativa Ceriluz destaca-se como a que possui maior necessidade de ações gerenciais. Seu nível médio de eficiência financeira (0,82) é o mais baixo entre as cooperativas investigadas no período. Isso revela que a cooperativa necessita rever seus processos gerenciais para o alcance de eficiência financeira no uso dos recursos para a geração de produtos. Ademais, as cooperativas classificadas como ineficientes também se destacam pela necessidade de uma política gerencial significativa para a redução de insumos e/ou aumento de produtos.

Ao considerar o porte, as cooperativas são limitadas a obtenção de novos associados. Assim, sugere-se que, por meio das assembleias deliberativas, as cooperativas destinem parcela das tarifas aos investimentos e manutenção das redes, em vista da maior otimização dos insumos.

5 Conclusão

A avaliação de desempenho tem se tornado uma ferramenta indispensável nas organizações para o processo de tomada de decisão. A utilização de indicadores é uma importante medida de natureza tanto financeira, quanto não financeira, capaz de produzir informações úteis, no sentido de comparar e verificar a situação da empresa em relação aos objetivos estabelecidos. Diante disso, o objetivo geral da pesquisa foi analisar a eficiência

financeira das cooperativas de eletrificação localizadas na região sul do Brasil por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA). A escolha dessas cooperativas tem respaldo na importância das mesmas para atender às necessidades por energia elétrica em regiões rurais, já que as empresas distribuidoras de energia elétrica apresentam características estruturais que aderem ao monopólio (Altoé et al., 2017; Júnior et al., 2018), não favoráveis à estas localidades.

Os resultados da pesquisa mostraram que, em média, as variáveis de insumos e produtos obtiveram aumento gradativo ao longo dos anos investigados, sendo que o maior aumento foi no ano de 2016. As médias do nível de eficiência ficaram acima de 0,94, ficando próximo ao nível máximo de eficiência (1,00). As cooperativas classificadas como eficientes foram: Cermissões, Certel, Certaja, Ceprag, Coopermila, Cergal, Cergral, Cerpalo, Cerej, Ceral, Certrel, Cermoful e Cooperaliança. Por outro lado, as ineficientes foram: Ceriluz, Cerbranorte, Ceraça, Coopercocal. As cooperativas Certel, Cooperaliança, Cergral e Ceral foram as mais citadas como padrão de comparação (*Benchmark*) para as cooperativas ineficientes.

Para as cooperativas ineficientes conseguirem aumento da eficiência financeira, a técnica DEA apresentou a necessidade de redução dos insumos como: despesas operacionais, ativo não circulante, consumo de energia elétrica, quantidade adquirida de energia elétrica, quantidade de colaboradores; e a necessidade de aumentar os produtos como: faturamento e a quantidade de consumidos. A cooperativa Ceriluz se destaca como a que possui maior necessidade de ações gerenciais para insumos e produtos.

Conclui-se que das 27 cooperativas investigadas, 13 (48%) apresentaram níveis máximo de eficiência financeira (1,00), enquanto 14 cooperativas (52%) foram classificadas como ineficientes. A partir desses resultados, pode-se inferir que são necessárias ações gerenciais para que se alcance a eficiência financeira nas cooperativas ineficientes, pois a sustentabilidade financeira é um dos pilares importantes para continuidade da prestação de serviço público de distribuição de energia, sustentabilidade organizacional e desenvolvimento socioeconômico regional. Essas inferências são convergentes com Bonilha e Goulart (2002), Sollero e Lins (2004) Pessanha et al. (2007) e Souza et al. (2010) por consideram pertinente o uso da técnica DEA para mensurar a eficiência de cooperativas de eletrificação.

A pesquisa demonstra suas implicações teóricas, ao evidenciar que o DEA é um instrumento gerencial importante para a avaliação do desempenho, pois evidencia o nível de eficiência das operações e aponta quais ações gerenciais são necessárias para melhorar o desempenho organizacional. Também, gera implicações práticas às cooperativas de eletrificação, ao sugerir maior atenção aos insumos e produtos que afetam eficiência financeira e, conseqüentemente, o desempenho organizacional. Tais recomendações geram contribuições sociais, visto que essas cooperativas buscam promover o desenvolvimento socioeconômico das regiões em sua circunscrição.

Por fim, como sugestão para futuras pesquisas, indica-se: a) a continuidade do estudo para períodos posteriores para a consolidação de resultados; b) ampliação de amostra de pesquisa, considerando outras regiões; c) investigação de outras variáveis determinantes de desempenho econômico-financeiro das cooperativas.

Referências

Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. *Informações técnicas*. (2018). Recuperado em 26 de junho, 2018, de <http://www.aneel.gov.br/informacoes-tecnicas>.

Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL. *Nota Técnica n. 111*, de 29 de junho de 2016. (2016). Instituição de indicadores públicos de sustentabilidade econômico-financeira.

Recuperado em 27 de novembro, 2018, de http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/consulta_publica/documentos/Nota_Tecnica_2016_111.pdf

Altoé, A. V., da Costa Jr, N., Lopes, A. L. M., Veloso, T. R. M., & Saurin, V. (2017). Technical efficiency and financial performance in the Brazilian distribution service operators. *Socio-Economic Planning Sciences*, 59, 79-92.

Azeredo, A. J., Souza, A. S., & Machado, D. G. (2009). Desempenho econômico-financeiro de indústrias calçadistas brasileiras: uma análise do período de 2000 a 2006. *Revista de Contabilidade e Organizações*, 3(6), 117-142.

Bomfim, P. R. C. M., Almeida, R. S. D., Gouveia, V. A. L., Macedo, M. A. D. S., & Marques, J. A. V. D. C. (2011). Utilização de análise multivariada na avaliação do desempenho econômico-financeiro de curto prazo: uma aplicação no setor de distribuição de energia elétrica. *Revista ADM. MADE*, 15(1), 75-92.

Bone, H. (2017). The effects of financial and non-financial performances towards the managerial performances with interpersonal trust as a mediation variable. *International Journal of Law and Management*.

Bonilha, U., & Goulart, D. (2002). Uma avaliação do desempenho do setor de distribuição de energia elétrica. *Revista Economia e Desenvolvimento*, 1(14), 41-60.

Junior, B. S. L. D. R. F., Lopes, A. L. M., Almeida Vilela, B., & Lima, R. D. J. C. (2018). Data Envelopment Analysis-DEA no setor elétrico brasileiro: uma proposta para validação dos resultados. *Revista Gestão & Tecnologia*, 18(2), 139-171.

Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429-444.

Gil, A. C. (2008). *Métodos e técnicas de pesquisa social* (6a ed.) São Paulo: Atlas.

Instituto Millenium. (2018). *5 medidas urgentes para o setor elétrico em 2018*. Recuperado em 03 dezembro, 2018, de <https://exame.abril.com.br/blog/instituto-millennium/5-medidas-urgentes-para-o-setor-eletrico-em-2018/>.

Leite, M., Guse, J. C., & Silva, T. P. (2014). Análise de desempenho econômico financeiro de empresas de logística brasileiras e chilenas. *Anais do Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais*, São Paulo, SP, Brasil, 7.

Mello, J. C. C. B. S. *et al.* (2005). Curso de análise de envoltória de dados. Anais do Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional, Gramado, RS, Brasil, 37.

Monteiro, J. J.; Cittadin, A., Guimarães, M. L. F.; LUNKES, R. J. (2019). Gestão estratégica de custos: estudo bibliométrico e sociométrico da produção científica. *Custos e @gronegocio on line*, v. 15 (4), p.93-117.

Moreira, P. M., & Zordan, J. (2009). Energia e inclusão no meio rural. *Agroanalysis*, 29(09), *Revista Ambiente Contábil - UFRN – Natal-RN. v. 13, n. 1, p. 1 – 20, Jan./Jun. 2021, ISSN 2176-9036.*

46-47.

Muller, C. J. (2013). *Planejamento estratégico, controle e processos: uma integração necessária*. São Paulo: Atlas.

Munaretto, L. F. (2013). *Avaliação de desempenho organizacional em cooperativas de eletrificação: um estudo sobre o uso de indicadores de desempenho*. Tese de Doutorado. Doutorado em Administração, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

Munaretto, L. F., & Corrêa, H. L. (2017). Relação entre o Uso e Finalidade dos indicadores de Medição de desempenho: o caso das cooperativas de eletrificação no Brasil. *Revista de Administração da Universidade Federal de Santa Maria*, 10(4), 747-766.

Nascimento, R L. (2016). *Cooperativas de eletrificação rural*. Consultoria legislativa câmara de deputados. Estudo técnico.

Organização das Cooperativas do Estado de Santa Catarina - OCESC. (2018). *Perguntas e respostas*. Recuperado em 26 de novembro, 2018, de http://www.ocesc.org.br/secao/cooperativas_faq.

Padoveze, C. L. (2015). *Controladoria estratégica e operacional* (3a ed.). São Paulo: Atlas.

Padoveze, C L. (2007). *Contabilidade gerencial: um enfoque em sistema de informação contábil* (5a ed.). São Paulo: Atlas.

Pelegrini, M. A. A. (2003). *Regulação das cooperativas de eletrificação*. Tese de Doutorado. Doutorado em Engenharia, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

Pessanha, J. F. M., Souza, R. C., & Laurencel, L. D. C. (2007). Um modelo de análise envoltória de dados para o estabelecimento de metas de continuidade do fornecimento de energia elétrica. *Pesquisa Operacional*, 27(1), 51-83.

Pimentel, F. D., Taveira, L. D. B., Barros, C. C., & Penha, R. S. (2017). Indicadores financeiros para a avaliação de desempenho de empresas de construção civil. *Anais do Congresso UFU de Contabilidade*, Uberlândia, MG, Brasil, 2.

Richardson, R J. (2015). *Pesquisa social: métodos e técnicas* (3a. ed.). São Paulo: Atlas.

Schmidt, P. (2002). *Controladoria: agregando valor para a empresa*. Porto Alegre: Bookman.

Santos, V., Beuren, I. M., & Issifou, M. (2019). Efeitos da Avaliação de Desempenho na Performance Gerencial Mediada pelo Feedback e Sistema de Recompensas. *Revista Contabilidade, Gestão e Governança*, 22(1), 38-58.

Sausen, J. O., Ledermann, M., & Fachi, J. R. (2007). As mudanças estratégicas em uma cooperativa de eletrificação rural: um olhar a partir das escolas de formação de

estratégias. *Revista de Ciências da Administração*, 9(17), 1-18.

Sollero, M. K. V., & Lins, M. P. E. (2004). Avaliação de eficiência de distribuidoras de energia elétrica através da análise envoltória de dados com restrições aos pesos. Anais do *Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional*, São João Del-Rei, MG, Brasil, 36.

Souza, M., Souza, R. C., & Pessanha, J. F. M. (2010). Custos operacionais eficientes das distribuidoras de energia elétrica: um estudo comparativo dos modelos DEA e SFA. *Gestão & Produção*, 17(4), 653-667.

Apêndice A – Estatística descritiva

Ano 2012					
Classificação	Variáveis	Mediana	Des. Padrão	Mínimo	Máximo
Inputs	DEOP	9.350.990,26	17.034.770,58	1.794.682,26	67.125.434,54
	ATNC	16.245.186,44	36.079.563,08	1.904.234,34	170.345.202,51
	CENER	2.778.444,06	9.324.797,20	599.146,34	33.652.894,41
	QADIQ	55.443.360,00	90.261.657,21	9.550.884,00	349.329.480,00
	QCOLA	68,00	59,17	12,00	232,00
Outputs	FATU	15.388.429,32	24.484.413,98	2.318.641,06	109.760.190,00
	QCONS	11.687,00	13.058,49	893,00	53.360,00
Ano 2013					
Classificação	Variáveis	Mediana	Des. Padrão	Mínimo	Máximo
Inputs	DEOP	11.467.750,97	18.079.525,25	2.280.748,59	73.635.764,50
	ATNC	24.067.183,82	49.037.080,36	5.879.096,52	246.186.689,94
	CENER	3.039.090,89	10.327.219,04	885.257,50	37.650.522,74
	QADIQ	57.967.341,00	93.494.713,54	9.922.131,00	362.031.480,00
	QCOLA	74,00	59,05	12,00	240,00
Outputs	FATU	13.564.032,78	24.512.338,88	2.279.615,36	101.729.042,00
	QCONS	12.174,00	13.451,60	907,00	55.531,00
Ano 2014					
Classificação	Variáveis	Mediana	Des. Padrão	Mínimo	Máximo
Inputs	DEOP	15.899.772,38	21.368.246,74	3.103.632,91	91.199.281,86
	ATNC	29.716.404,33	62.883.787,80	6.322.864,08	258.290.462,41
	CENER	26.101.260,34	55.859.406,15	5.018.363,89	227.243.920,47
	QADIQ	63.467.071,00	103.148.038,73	10.613.870,00	405.714.570,00
	QCOLA	77,00	57,86	11,00	232,00
Outputs	FATU	14.354.058,40	27.278.379,53	2.506.715,31	108.074.564,00
	QCONS	12.675,00	13.849,12	920,00	57.722,00
Ano 2015					
Classificação	Variáveis	Mediana	Des. Padrão	Mínimo	Máximo
Inputs	DEOP	17.715.167,55	25.252.640,58	2.497.155,47	104.743.322,60
	ATNC	29.763.430,94	69.902.952,84	7.172.489,29	283.341.806,68
	CENER	6.398.078,33	14.599.747,79	1.248.623,28	55.623.920,87
	QADIQ	68.823.016,00	105.712.828,23	11.207.449,00	409.468.190,00
	QCOLA	75,00	55,90	11,00	212,00
Outputs	FATU	19.840.572,19	33.535.356,43	3.149.469,53	139.436.013,00
	QCONS	13.481,00	14.154,76	943,00	59.632,00
Ano 2016					
Classificação	Variáveis	Mediana	Modelo padrão	Mínimo	Máximo
Inputs	DEOP	18.961.897,24	27.498.951,06	3.324.075,76	118.025.182,98
	ATNC	30.434.930,83	70.161.192,07	7.165.801,73	290.134.229,04
	CENER	7.082.859,21	15.062.524,33	1.617.621,09	59.540.781,92
	QADIQ	68.958.631,00	106.400.499,12	13.136.281,00	426.101.740,00
	QCOLA	75,00	55,54	11,00	205,00
Outputs	FATU	22.494.140,57	37.657.434,96	4.187.052,29	168.161.210,00
	QCONS	13.898,00	14.485,20	957,00	61.263,00