

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA – UFU
FACULDADE DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS – FACIC
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS CONTÁBEIS**

MARCELLA BORBA MARTINS PERES

**ANÁLISE DE EFICIÊNCIA TÉCNICA E DE ESCALA PELO DEA APLICADO AOS
CUSTOS DA PRODUÇÃO LEITEIRA FAMILIAR**

**UBERLÂNDIA
DEZEMBRO DE 2018**

MARCELLA BORBA MARTINS PERES

**ANÁLISE DE EFICIÊNCIA TÉCNICA E DE ESCALA PELO DEA APLICADO AOS
CUSTOS DA PRODUÇÃO LEITEIRA FAMILIAR**

Monografia apresentado à Faculdade de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Contábeis.

Orientador: Dr^a. Edvalda Araújo Leal

**UBERLÂNDIA
DEZEMBRO DE 2018**

MARCELLA BORBA MARTINS PERES

Análise de eficiência técnica e de escala pelo DEA aplicado aos custos da produção leiteira familiar.

Monografia apresentado à Faculdade de Ciências Contábeis da Universidade Federal de Uberlândia como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Contábeis.

Banca de Avaliação

(Modalidade *BlindReview*)

(Modalidade *BlindReview*)

Uberlândia (MG), 12 dezembro de 2018.

RESUMO

O agronegócio é uma importante atividade pela ótica da economia e da área social do país. O presente estudo tem o objetivo de identificar a eficiência técnica e de escala das regiões produtoras de leite oriundas da agricultura familiar na produção de 2008 a 2015 no Brasil e construir um ranking da eficiência produtiva. No estudo, o método utilizado é a Análise de Envoltória de Dados (do inglês Data Envelopment Analysis – DEA) orientada a inputs (custos) para quantificar a eficiência das regiões produtoras de leite dentro da agricultura familiar. A amostra constitui-se por 13 regiões produtoras de leite: Colorado do Oeste/RO, Ouro Preto do Oeste/RO, Angicos/RN, Caicó/RN, Bambuí/MG, Patos de Minas/MG, Unai/MG, Orizona/GO, Itapuranga/GO, Itapiranga/SC, Rio do Sul/SC, Ijuí/RS e Teutônia/RS que possuíam dados para análise disponíveis na base de dados da Conab. As variáveis de análise outputs utilizados neste modelo DEA foram animais em lactação, litros de leite por animal e litros no dia por propriedade; já os inputs caracterizaram-se por custos variáveis, custos operacionais e gestão. A análise de resultados evidenciou que Bambuí/MG é a produção familiar leiteira mais eficiente conforme o ranking de eficiência construído através do modelo DEA – BCC. Duas DMU's têm problemas de eficiência em escala Bambuí/MG e Itapuranga/GO e seis DMU's considerada ineficientes tecnicamente Colorado do Oeste/RO, Angicos/RN, Caicó/RN, Unai/MG, Orizona/GO e Ijuí/RS. O município de Caicó/RN foi considerado a DMU com menor eficiência, necessita minimizar os custos por hectare, 60% nos custos variáveis, 62% no custo operacional e 25% em sua gestão.

Palavras-chaves: Eficiência Técnica. Eficiência de Escala. Produção Leiteira. Gestão de Custos.

ABSTRACT

Under economy and social areas' perspective Agribusiness is an important country activity. Thus, the aim of the study is to identify technical and scale's efficiency of milk-producing regions, especially in family agriculture, and also to build a ranking of productive efficiency considering the Brazilian production from 2008 to 2015. In the study the method used is the Data Envelopment Analysis –DEA oriented a inputs to amount the efficient from product milk regions inside the agriculture familiar. The sample, constitute for 13 milkproductionregions (Colorado do Oeste/RO, Ouro Preto do Oeste/RO, Angicos/RN, Caicó/RN, Bambuí/MG, Patos de Minas/MG, Unai/MG, Orizona/GO, Itapuranga/GO, Itapiranga/SC, Rio do Sul/SC, Ijuí/RS e Teutônia/RS, thatowns data analysys the availableon Conab data base. The variables of analysis, outputs, used in the DEA model were lactating animals, liters of milk per animal and liters per day per property; already the inputs were characterized by variable cost, operational cost and management. The analysis of results showed that Bambuí / MG had the most efficient family production of milk, according to the efficiency ranking constructed through the DEA - BCC model. Two DMU's have efficiency problems in scale, being Bambuí / MG and Itapuranga / GO and six DMU's are considered technically inefficient. Colorado do Oeste / RO, Angicos / RN, Caicó / RN, Unai / MG, Orizona / GO and Ijuí / RS. The municipality of Caicó / RN was considered to be the less efficient DMU, showing the necessity to minimize the costs per hectare: 60% in variable costs, 62% in operating costs and 25% in management. The municipality of Caicó / RN was considered to be the less efficient DMU, showing the necessity to minimize the costs per hectare: 60% in variable costs, 62% in operating costs and 25% in management.

Keywords: Technical Efficiency. Scale Efficiency. DairyProduction. Cost Management.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CONAB: Companhia Nacional de Abastecimento.
DEA: *Data Envelopment Analysis*.
DMU: *Decision Making Unit*.
CCR / RCE: Retorno Constante de Escala
BCC / RVE: Retorno Variável de Escala
RIISPOA: Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
EE: Eficiência de Escala.
FGV: Fundação Getúlio Vargas.
IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IGP-M: Índice Geral de Preço do Mercado.
MAPA: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.
PIB: Produto Interno Bruto.
PRONAF: Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar.
RCE: Retorno Constante de Escala.
RNCE: Retorno Não Crescentes de Escala.
RVE: Retorno Variável de Escala.
SEAD: Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário
SIAD: Sistema Integrado de Apoio à Decisão.
VRS: *Variable Returns to Scale*.
ABL: Anuário Brasileiro do Leite.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	3
2.1 Gestão de custos.....	3
2.2 Custos de Produção CONAB.....	5
2.3 Agricultura familiar	6
2.4 Agricultura familiar na produção leiteira.....	8
3 ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	9
3.1 Variáveis	10
3.2 Classificações das DMU's	12
3.3 Análise de Envoltório dos Dados - DEA	13
3.4 Fronteira Padrão, Fronteira Invertida, Fronteira Composta e Composta Normalizada de acordo com o DEA - BBC	16
4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....	17
4.1 Análise descritiva.....	17
4.2 Análise de Correlação de Pearson	22
4.3 Eficiência Técnica e de Escala com Análise Envoltória de Dados -DEA	24
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS	31
ANEXO	39

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, a atividade pecuária teve início no Século XV quando foram trazidas cabeças de gado para o nordeste da Capitania de São Vicente. Entretanto, a atividade leiteira esteve irrelevante por séculos e, somente por volta de 1870, quando houve a queda do café, é que ocorreu o desenvolvimento da pecuária, tendo em vista que o cenário político favoreceu a agricultura e o progresso, levando a modernização às fazendas (VILELA *et al.* 2017). Em 1888, quando houve a abolição da escravidão, a pecuária se fortaleceu nos grandes núcleos consumidores, embora tenha apresentado um desenvolvimento inexpressivo (VILELA *et al.* 2017).

Vilela e Macedo (2000) descrevem que o agronegócio se trata de um conjunto empresarial que visa a um planejamento estratégico para o aumento dos lucros, sendo a agricultura o item principal por ser a fonte de matéria-prima e mercadoria primária. Guilhoto *et al.* (2007) retratam o setor agropecuário familiar como um aspecto importante devido à concentração de novos empregos na produção de alimentos e, conseqüentemente, à geração de renda, visto que grande parcela da população se abastece dos produtos gerados em suas próprias terras, além de ser uma atividade familiar que passará aos seus descendentes. Ademais, Guilhoto *et al.* (2007) mensuram tal importância por meio do Produto Interno Bruto- PIB, uma vez que a atividade reflete de forma fundamental na economia do país.

O produtor rural, constantemente, está envolvido em decisões de investimentos, como indagações do tipo o quê e qual quantidade produzir, qual o melhor preço para recuperar os custos envolvidos, qual lucro esperado, qual a melhor época para aquisição e venda de insumos e de produtos, como calcular rendimentos, o que requer uma gestão adequada de custos para que se alcance eficiência produtiva. Uma boa gestão de custos pode representar um diferencial competitivo para o produtor e ser capaz de atenuar os possíveis prejuízos por falta de planejamento (ANDRADE *et al.*, 2016).

Vale destacar que a produção leiteira no Brasil teve seu marco quando o então Presidente da República, Getúlio Vargas, assinou o Decreto de nº 30.691/1952, pelo qual ficou aprovado o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA a ser aplicado aos estabelecimentos que realizam comércio interestadual ou internacional, estabelecendo normas de inspeção e de fiscalização industrial e sanitária dos alimentos de origem animal (BRASIL, 1952; MAIA *et al.*, 2013). Nesse sentido, VILELA *et al.* (2017), em seu estudo, relata que, de 1961 a 1973, o avanço da produção de leite de vaca no Brasil registrou

7,8 milhões de toneladas de leite. Além disso, verificando a série de 1961 até 2015, nota-se um crescimento linear de 30 milhões de toneladas, resultando em um ganho médio anual de 555 mil toneladas de litros. (VILELA *et al.*, 2017).

Devido à importância da agricultura familiar para a manutenção da produção de leite do Brasil, bem como da sua gestão de custos e das melhorias necessárias para a eficiência dos pequenos agricultores, surge a seguinte problemática para nortear esta pesquisa: Qual é a eficiência produtiva das regiões produtoras de leite do Brasil, em especial, da agricultura familiar, em relação aos custos operacionais, custos variáveis e de gestão? Com essa percepção, temos como objetivo geral verificar a eficiência técnica e de escala das regiões produtoras de leite do Brasil, especificamente, da agricultura familiar, na produção de 2008 a 2015, por meio do uso de Análise de Envoltória de Dados (do inglês *Data Envelopment Analysis* – DEA). O objetivo específico é criar um ranking de eficiência das regiões produtoras familiares de leite do Brasil.

A presente pesquisa justifica-se em virtude de sua relevância de natureza social e técnica. Espera-se que os agricultores familiares que atuam na produção leiteira tenham maior conhecimento de sua atividade no mercado, que possam tomar decisões adequadas para que alcancem a produtividade com eficiência técnica e de escala e se mantenham competitivos no mercado por meio da otimização dos seus custos de produção. Entende-se que a relevância do estudo está ligada à contribuição teórica relacionada à eficiência das regiões, tendo em vista a busca por conhecer o comportamento dos custos de produção do leite na agricultura familiar, os custos ineficientes e os valores que precisam ser reduzidos em reais para alcançar a eficiência da produção, contribuindo para o conhecimento das regiões mais eficientes em custos para a produção leiteira, bem como auxiliando os produtores na gestão de seus gastos e, assim, ajudá-los a tomar a decisão correta.

A pesquisa foi estruturada contendo a revisão bibliográfica abordando os temas de Gestão de Custos; Custo de Produção da CONAB; Agricultura Familiar; Agricultura Familiar na Produção Leiteira. Logo após, foi apresentado um capítulo com a estruturação dos aspectos metodológicos utilizados, seguido da análise dos resultados do presente trabalho. Por fim, estão estruturados as conclusões obtidas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Gestão de custos

O Dicionário Aurélio (2018) “define a palavra gestão como gerência, ato/ação de gerir, de administrar, governar ou de dirigir negócios públicos ou particulares e define custos como despesa ou desembolso feitos por uma pessoa ou firma para alcançar algo”. Nesse sentido, é importante identificar os gastos com a efetivação de alguma ou diversas operações que o compõem, sendo esse um entendimento fundamental para o desenvolvimento de qualquer atividade a fim de controlar e gerenciar seus gastos com vista ao lucro de acordo com o planejado. O surgimento da contabilidade de custos se deu por volta do século XVIII devido ao aparecimento das indústrias e das necessidades dos contadores que, até então, utilizavam a contabilidade financeira e a gerencial, a princípio, com o objetivo de avaliar estoques, analisar os processos produtivos, exercer o controle e a tomada de decisões (SANTOS; DANTAS, 2016).

Megliorini (2007) define custos como sendo a parte de gastos que a entidade consome no departamento de fabricação e desenvolvimento dos produtos até que ele esteja pronto para a comercialização, revenda ou prestação de serviços. Ainda segundo a percepção de Megliorini (2007), o objetivo principal da contabilidade de custos é o de auxiliar os usuários nas tomadas de decisões para maior exatidão nas ações, bem como na determinação de lucros e no controle das operações. Na contabilidade de custos, há terminologias com finalidades diferentes. O quadro 1 contém uma síntese dessas definições.

Quadro 1: Síntese de terminologias de custos.

Gastos	Aquisição de um produto ou serviço qualquer que gere resultados financeiro para a entidade (desembolso), sendo esse resultado representado por entrega ou compromisso de entrega de ativos (normalmente, dinheiro).
Desembolso	Pagamento resultante da compra do bem ou serviço. Pode ocorrer antes, durante ou após a entrada da utilidade adquirida, assim defasada ou não em relação ao momento do gasto.
Investimento	Gasto ativado em função de sua vida útil ou de melhoramentos atribuíveis a futuro (s) período (s). Todos os bens ou serviços que são “estocados” nos ativos da empresa para baixa ou amortização quando de sua venda, de seu consumo, de seu desaparecimento ou de sua desvalorização são especificamente chamados de investimentos.
Custo	Gasto relativo a bem ou serviço utilizado na produção de outros bens ou serviços. Tudo aquilo que está ligado à produção do produto (bens e serviços) para a fabricação de um produto ou execução de um serviço.
Despesa	Bem ou serviço consumido, direta ou indiretamente, para a obtenção de receitas. Todos os gastos ligados ao administrativo da entidade.
Perda	Bem ou serviço consumido de forma anormal e involuntária.

Fonte: Elaborada pela autora de acordo com Martins (2010).

Seguindo as definições do quadro 1, podemos citar Megliorini (2007) que traz a classificação de custos quanto aos produtos fabricados e quanto ao volume de produção que são, respectivamente, os custos diretos e indiretos / fixos e variáveis. Martins (2010) define essas classificações da seguinte maneira:

Quadro 2: Classificação de custos

Custos diretos	Custos que são apropriados diretamente aos produtos, havendo a necessidade apenas de uma medida de consumo.	Ex.: matéria-prima, material de embalagem, materiais de consumo.
Custos indiretos	São os custos alocados com base em algum método de rastreamento.	Ex.: aluguel do prédio, energia elétrica.
Custos fixos	Custos que existem, independentemente da quantidade produzida, onde não há aumentos nem queda dos valores.	Ex.: Aluguéis, salários, equipamentos e instalações.
Custos variáveis	Custos que variam de acordo com o volume produzido, onde maior quantidade produzida e maior consumo.	Ex.: matéria-prima, água, energia.

Fonte Elaborada pela autora de acordo com Martins (2010).

Importante destacar que o produtor rural deve ter entendimento da contabilidade de custos para possibilitar a realização da análise econômico-financeira de sua atividade produtiva a fim de ter bases para a tomada de decisões e controle, analisando, assim, o que foi planejado ante o resultado obtido (COSTA; TAVARES, 2014). Martins *et al.* (1998) afirmam ser necessário um conjunto de informações a serem obtidas pelos produtores para se avaliarem os custos das atividades agropecuárias. De acordo com Giroto e Souza (2006), os estudos sobre custos de produção são de grande relevância na gerência da atividade agropecuária, uma vez que revelam o nível tecnológico e a eficácia com que as operações são desenvolvidas na propriedade.

Paiva *et al.* (1999) tratam a gestão de custos como sendo um conjunto de práticas e métodos para planejamento, avaliação, cálculo e aprimoramento dos produtos de uma empresa, com o intuito principal de fornecer as informações que as empresas precisam para proporcionar valor, qualidade e oportunidade que os clientes esperam. Já Schier (2006) reitera que a gestão de custos se deu em decorrência da necessidade de as organizações buscarem melhores resultados, alcançarem novos mercados, desenvolverem e expandirem suas linhas de pesquisas e, até mesmo, continuarem inseridas no mundo dos negócios.

De acordo com Martins (2003), o objetivo da contabilidade de custos não é somente avaliar estoques e lucros, mas, sim, para fazer controle e para tomada de decisões. Contudo, os custos operacionais e de produção compostos nos modelos empresariais e industriais não se diferem muito dos custos rurais da atividade agrícola, zootécnica ou agroindustrial. A contabilidade rural tem por finalidade contabilizar os atos e fatos das entidades rurais ou

agrárias, que são os estabelecimentos localizados nos campos para a exploração das terras como o cultivo, a agricultura e/ou criação de animais a pecuária (CARNEIRO; CARNEIRO, 1960).

Alguns estudos realizados sobre o tema gestão de custos evidenciam a relevância do desempenho empresarial. O estudo de Hofer *et al.* (2006), por exemplo, buscou identificar o custo da produção do trigo e da soja em uma propriedade com área de 60 alqueires com o intuito de verificar o lucro real das duas culturas de produção da propriedade. O estudo foi desenvolvido de abril de 2004 a março de 2005, tendo demonstrado que tais culturas apresentam resultados lucrativos, sendo a cultura de soja a mais rentável. Ambas as culturas foram analisadas sob a perspectiva da gestão de custos.

O estudo realizado por Lopes *et al.* (2017) analisou os custos da produção leiteira de uma instituição federal e constataram que os que mais afetam a atividade são os custos com pessoal, encargos sociais, alimentação, mão de obra, medicamentos, energia e água, ordenha e inseminação artificial. Os autores ainda concluíram que o período analisado apresentou prejuízos e que as ferramentas da gestão de custos são de grande relevância, tornando imprescindível, portanto, o bom gerenciamento para controle dos insumos para a tomada de decisões.

Ramos (2017), em seu estudo, buscou analisar os custos de produção e a rentabilidade da produção leiteira no agreste meridional de Pernambuco, avaliando também a eficiência dessas propriedades. A análise ocorreu em 190 propriedades, tendo sido apenas cinco consideradas mais eficientes. Os resultados apontaram que 75% das propriedades contam com mão de obra familiar e que, de maneira geral, os produtores têm dificuldades em arcar com os custos, o que traz impactos negativos para essas propriedades. Diante disso, a gestão de custos se apresenta como uma importante ferramenta para controlar de forma eficiente um modelo de negócio.

2.2 Custos de Produção CONAB

Segundo Menegatti (2006), a Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB é uma empresa pública ligada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – Mapa, que tem como função a administração das políticas agrícolas e de abastecimento, além de assegurar as necessidades essenciais da comunidade. O estudo realizado por Fiorese *et al.* (2011) buscou apresentar os custos inseridos na produção e na utilização do biodiesel, tendo sido adotada a metodologia da CONAB. Esse estudo evidenciou que os custos vão além dos gastos de produção e obtenção, uma vez que o consumo para determinado combustível é diferente se

comparado a outro. Os autores também encontraram como resultado que o biodiesel de sebo bovino apresentou menor custo e melhor desempenho econômico.

Fehr *et al.* (2012) elaboraram sua pesquisa cujo objetivo era a análise das variáveis de custos na cultura do café arábica, tendo sido também empregada a metodologia definida pela CONAB, além de ferramentas estatísticas. Os resultados apontaram que os itens com maior variação foram: operação com máquinas, aluguel de máquinas, mão de obra temporária, mão de obra fixa, fertilizantes, agrotóxicos, beneficiamento, juros, depreciação de máquinas, depreciação do cafezal, remuneração do cafezal e remuneração do fator terra, além de justificar os fatores encontrados a partir dos dados da CONAB.

2.3 Agricultura familiar

Altafin (2007) apresenta a ideia de que a agricultura familiar é um termo antigo, porém muito utilizado atualmente no meio político, em movimentos sociais e, em maior escala, nos meios acadêmicos. A autora ainda destaca duas vertentes da agricultura: a primeira considera a agricultura moderna como sendo uma nova categoria, tendo sido gerada das transformações operadas pelas sociedades capitalistas; a outra vertente defende a agricultura familiar brasileira com base em um conceito de evolução, levando em consideração as raízes históricas.

Castro (2015) relata que, desde o surgimento da agricultura, o trabalho e a administração se transfere no meio familiar aos descendentes, pois, na maior parte das vezes, os proprietários das fazendas são os administradores e os agricultores que realizam todo o trabalho. Historicamente, a atividade agrícola foi um trabalho simples, sem muita atenção, tecnologias ou inovações, sendo crucial a força do trabalho braçal. Já na década de 60, a agricultura e a pecuária sofreram modificações, experimentando desenvolvimentos tecnológicos estimulados pela política.

De acordo com Buainain, Romeiro e Guanzioli (2003), a agricultura familiar é um universo fortemente heterogêneo no sistema de produção seja em termos de disponibilidade de recursos, ingresso no mercado, capacidade de sustento e acumulação de recursos. O agricultor explora fortemente os recursos escassos disponíveis e, dependendo dos resultados obtidos, das condições físicas, ambientais ou tecnológicas, torna-se possível obter renda superior aos custos e gastos da produção. Por sua vez, Neves (2007) distingue o sistema de agricultura familiar do sistema de agricultura industrializada empresarial, definindo o trabalho familiar como independente da automatização, de sua extensão territorial, o tipo de cultivo realizado, sendo sua mão de obra principal sempre aquela exercida pelos membros da família. Logo, a

agricultura industrializada difere pela remuneração do agricultor, visto que, nesse caso, as propriedades e agroindústrias empregam diferentes trabalhadores para a realização das atividades a serem executadas.

A agricultura familiar tem particularidades distintas quando comparadas à agricultura não familiar. Uma das características que as difere é a relação singular do proprietário com a terra, seu local de trabalho e moradia, em que a gestão é compartilhada entre a família e dela provém a fonte principal para seu sustento (SEAD, 2016). O agricultor familiar se volta à família, desenvolvendo seu trabalho na própria propriedade e com vistas a passar o conhecimento adquirido para as próximas gerações, pois é daquele trabalho que provém a fonte de renda da família. Já a agricultura não familiar visa ao lucro e ao retorno financeiro para o proprietário do negócio, gerando emprego para qualquer um que queira trabalhar e não somente aos seus familiares.

Em 2006, foi sancionada pelo poder público uma política federal por meio da Lei nº 11.326, o Programa nacional de fortalecimento da agricultura familiar – Pronaf (BRASIL, Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento 1996), que definiu os conceitos, princípios, diretrizes e instrumentos destinados aos públicos de tal segmento, ou seja, aqueles que praticam atividades rurais e que detêm área de até quatro módulos fiscais, mão de obra da própria família, bem como renda familiar advinda do estabelecimento da própria família. A produção familiar foi se modificando com o passar dos anos, até que foi criado o Pronaf, programa de política pública voltada para as famílias agricultoras com vistas às oportunidades de renda, inclusão produtiva, bem como melhores condições de vida para esses trabalhadores.

De acordo com Stumpf (2014), a importância da agricultura familiar no desenvolvimento brasileiro pode ser verificada sob vários aspectos, como a economia do país, geração de renda e emprego. Evidenciando também a produção sustentável de alimentos, haja vista a diversificação de sua matriz produtiva nos diversos biomas e ecossistemas nacionais, bem como a busca de diferentes e novos formatos tecnológicos que não são totalmente dependentes de insumos externos, além da expressiva participação na geração de renda e emprego da mão de obra no campo, o que colabora, sobremaneira, para a promoção da segurança alimentar, nutricional, ambiental e social.

Como apontado no estudo de Ramos (2017), 75% da agricultura da amostra analisada no agreste meridional de Pernambuco conta com mão de obra familiar, ou seja, é a mão de obra que existe naquele espaço, portanto não é uma mão de obra profissionalizada. Outro achado do estudo é a dificuldade de se arcar com os custos, por isso a análise dos resultados desta pesquisa

é tão importante, principalmente, por evidenciar quais custos são ineficientes e qual o valor é necessário para que seja reduzido em reais.

2.4 Agricultura familiar na produção leiteira

A agricultura tem papel primordial para o sustento das famílias brasileiras, levando-se em consideração a geração de emprego, a renda e a produção de alimentos básicos. Desse modo, é possível, segundo censo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2006), que 37% dos produtores que trabalham na agricultura familiar são analfabetos, por isso muitos adotam a atividade como um plano de negócio na tentativa de ampliar sua renda. Ademais, além de utilizar seu ambiente de trabalho, geralmente, o espaço é o mesmo de suas residências (CASTRO; RESENDE; PIRES, 2014).

Os produtos advindos das agriculturas familiares são de grande importância para a alimentação básica do brasileiro, sendo a agricultura familiar responsável por 58% da produção leiteira (IBGE, 2006). Os agricultores familiares, segundo dados do censo IBGE-2006, obtiveram receita média anual com a venda dos produtos de 13,6 milhões, representando 67% das receitas obtidos pela comercialização dos produtos vegetais e 21% advindos de venda de animais e seus subprodutos, sendo os outros 11% obtidos por meio da prestação de serviços e de produtos da agroindústria familiar (IBGE, 2006).

Maia *et al.* (2013) asseveram que, há décadas, a região Sudeste, é a maior produtora de leite no Brasil, todavia tem perdido parte relativa dessa produção, passando a responder, em 2011, por cerca de um terço do leite brasileiro. Carvalho *et al.* (2002) descreve que a cadeia produtiva do leite é a de maior relevância no setor agroindustrial, movimentando receita e empregando cerca de 3 milhões de cidadãos, dos quais 1 milhão são produtores, tendo o setor capacidade para suprir o mercado interno e externo.

O leite é um produto mundialmente produzido e que tem crescido nas últimas décadas por meio de diversas técnicas de produção e em propriedades com características que variam em pequenas, médias ou grandes (COSTA *et al.*, 2015). No Brasil, o leite é considerado o sexto produto da agropecuária, sendo fundamental para o sustento alimentar e financeiro das famílias, além da geração de emprego (EMBRAPA, 2007).

A região Sudeste, constantemente, se sobressai na produção formal de leite, contudo, em 2016 e 2017, a região Sul foi a que mais cresceu. Em 2017, a região Sudeste registrou crescimento de 2,6% enquanto, no Sul, o aumento foi de 5,6%. Na comparação dos Estados, Minas Gerais obteve queda de 1,7%, enquanto Santa Catarina e São Paulo foram os que

sobressaíram, com aumento de 13,1% e 11,9%, respectivamente. Mesmo com a queda de captação em Minas Gerais, o estado continua sendo o maior produtor de leite no Brasil, respondendo por 24,8% do total produzido, seguido do Rio Grande do Sul, com 14,2%, São Paulo, com 11,9%, Santa Catarina, com 11,4%, Paraná, com 11,3%, e Goiás, com 10,2% (MILKPOINT, 2018).

Dentre as diversas atividades agropecuárias, a produção leiteira se sobressai, sendo uma atividade de baixo custo, empregando a mão de obra familiar, tendo como destaque o Estado de Minas Gerais (CAMPOS *et al.*, 2014). Contudo, a produção de leite familiar é uma produção em pasto onde o próprio animal colhe sua alimentação, necessitando de simples rações que são suficientes para a suplementação do gado, o que resulta em baixos custos na produção.

De acordo com o Anuário Brasileiro do Leite -ABL (2012), o mercado consumidor interno tem buscado o progresso dos processos na produção e na higienização, que é um diferencial na área dos produtores. Nesse sentido, as empresas, atualmente, buscam por qualidade, devendo os pequenos produtores se adequarem às exigências sanitárias para, assim, continuarem na disputa de mercado. Muitos produtores familiares têm transformado a atividade de produção leiteira na sua principal atividade econômica, proporcionando para suas famílias o sustento e melhor qualidade de vida (ABL, 2012). Assim, há que destacar a necessidade de o produtor pensar em vários fatores acerca de sua produtividade, como o lucro, retorno do investimento, entendimento dos procedimentos com a saúde, alimentação do animal, dentre outros.

A atividade leiteira no Brasil, durante os anos de 2005 a 2015, expandiu de 45 milhões para 66 milhões de litros de leite diários, contudo esse crescimento tem sido desigual nas diversas regiões, nas quais transformações econômicas, políticas e tecnológicas cooperam para uma geografia customizada na produção de leite (CARVALHO *et al.*, 2002). O Sudeste e o Sul brasileiro são as duas regiões de maior dedicação à produtividade do leite, estando o Sudeste sempre à frente com o estado de Minas Gerais e a região Sul, a partir de 2005, obteve grandes avanços. Milkpoint (2015) e Jochims, Dorigon e Portes (2016) expõem que a expansão na região Sul pode ter ocorrido em virtude do nível de instrução dos produtores, além de ser aquele um território marcado por inovações, inclusive, devido ao fato de os proprietários das terras, muito raramente, residem na cidade, optando, assim, pela mão de obra familiar.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Quanto à natureza, a pesquisa se classifica em quantitativa, visto que, como aponta Silva e Menezes (2005), avalia tudo o que pode ser quantificável, interpretando pensamentos e informações em números para analisar os dados, exigindo, para tanto, o uso de recursos e técnicas estatísticas. Para a análise proposta neste estudo, foi definida uma análise temporal de 2008 a 2015, eficiência técnica e de escala dos produtores familiares de leite em relação aos custos operacionais.

A abordagem metodológica quanto aos objetivos deste estudo se fundamenta em uma pesquisa descritiva, a qual, conforme Gil (2002), se apresenta como aquela que contém propriedades de certa amostra ou acontecimento, ou aquilo que possa se estabelecer em relação a determinadas variáveis. De forma análoga, Prodanov e Freitas (2013) retratam como sendo a pesquisa descritiva aquela na qual que o pesquisador não intervém nem modifica os dados, buscando interpretar e justificar as causas a partir de outras referências. No presente estudo, a pesquisa é descritiva, tendo em vista expor as características dos custos na produção leiteira no contexto familiar.

Quanto ao método de coleta de dados, será empregada a pesquisa documental, que, segundo a percepção de Prodanov e Freitas (2013), se fundamenta em estruturar as informações encontradas, resultando em novos elementos para pesquisas. Nesta pesquisa, as fontes de dados consultadas foram relatórios, planilhas referentes a custos, relatórios e anuários sobre a avaliação da produção leiteira no agronegócio familiar, dentre outros disponibilizados pela CONAB acerca das principais regiões produtoras do país.

3.1 Variáveis

A metodologia empregada para obtenção das informações de custos busca levar em conta todos os itens gastos, determinados ou subentendidos, incorridos ao produtor desde as fases iniciais até a comercialização do produto. Desse modo, os cálculos adotam a metodologia utilizada pela CONAB com base no custo total, que é a soma dos custos variáveis, fixos e operacionais, observando-se que os custos são agrupados por funções ou departamentos no processo de produção.

Como já exposto, a estrutura dos custos é subdividida em custos variáveis, fixos e operacionais, compreendendo os custos variáveis as despesas de custeio da lavoura, despesas pós-colheita, despesas financeiras. Já os custos fixos abrangem as depreciações / exaustão, além

de outros custos fixos, e os operacionais. São apresentadas a seguir, no quadro 3, as descrições dos itens que compõem o custo de produção, segundo a metodologia CONAB (2010):

Quadro 3: Itens que compõem os custos da produção do CONAB.

A - CUSTO VARIÁVEL **
I - DESPESAS DE CUSTEIO
1. – Operação com máquinas e implementos
2. – Mão de obra e encargos sociais e trabalhistas
3. – Sementes
4. – Fertilizantes
5. – Agrotóxicos
6. – Despesas com irrigação
7. – Despesas administrativas
8. – Outros itens
II – OUTRAS DESPESAS
1. – Seguro agrícola
2. – Transporte externo
3. – Assistência técnica e extensão rural
4. – Armazenagem
5. – Despesas administrativas
6. – Outros itens
III - DESPESAS FINANCEIRAS
1. – Juros
B - CUSTO FIXO
IV – DEPRECIACÕES e EXAUSTÃO
1. – Depreciação de benfeitorias e instalações
2. – Depreciação de máquinas
3. – Depreciação de implementos
4. – Exaustão do cultivo
V - OUTROS CUSTOS FIXOS
1. – Mão de obra e encargos sociais e trabalhistas
2. – Seguro do capital fixo
C - CUSTO OPERACIONAL (A + B) **
VI - RENDA DE FATORES
2 - Remuneração esperada sobre capital fixo
3 - Terra
D - CUSTO TOTAL (C + VI)

Legenda: ** Custos que compõem a produção leiteira familiar.

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com CONAB (2010).

A CONAB (2010) utiliza metodologia própria para a formação dos custos de produção que compreende os custos operacionais, os quais compreendem os custos variáveis somados a alguns custos fixos, e os custos de gestão da propriedade familiar. O quadro 4 apresenta as definições de custos empregadas na metodologia da CONAB, os quais são analisados neste estudo.

Quadro 4: Definições de custos empregados pela CONAB.

Custos variáveis: São os insumos consumidos no processo produtivo no curto prazo. Então, somente há custos variáveis se houver produção. Os elementos do custo variável para a formação do custo do leite são os seguintes:	
(i)	Despesas de Custeio da Atividade, que contêm a mão de obra contratada para atividade direta na produção como: serviços especializados, manutenção de pastagens, manejo do rebanho, sal mineral etc.;
(ii)	Despesas Financeiras que contemplam os itens de juros.

<p>Custos Fixos: (i) Depreciações: inclui a depreciação de instalações/benfeitorias, depreciação de implementos e máquinas, depreciação de animais de serviço e depreciação de forrageiras (não anuais); (ii) Outros Custos Fixos, que são compostos por mão de obra fixa, encargos sociais e seguro do capital fixo. Independentemente de produção, o custo existe.</p>
<p>Custo Operacional: Inclui a soma dos Custos Variáveis (despesas da produção) e a parcela dos custos fixos relacionados diretamente à produção do leite (não contempla, dentro dos custos fixos, o capital imobilizado em terra).</p>
<p>Custos de Gestão da Propriedade Familiar: Os elementos que compõem a mão de obra familiar e que fazem a gestão da propriedade e as despesas administrativas. As despesas administrativas não estão ligadas diretamente à produção final, mas fazem parte da gestão da propriedade rural, como: capacitação, material de consumo, energia elétrica do imóvel, computador, móveis etc. No que se refere à mão de obra de gestão, é calculado um salário fixo mais os encargos sociais. Deve-se atentar que é possível encontrar os valores percentuais de participação da mão de obra familiar na gestão no custo total, dividindo essa despesa pelo custo operacional.</p>

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com a CONAB (2010).

3.2 Classificações das DMU's

O DEA é uma metodologia desenvolvida para determinar a eficiência de unidades produtivas que considera cada unidade como sendo uma DMU, “Unidades que Tomam Decisões”, que é de origem inglesa, Decision Making Unit (DMU). De acordo com essa metodologia, a DMU mais produtiva é também a mais eficaz, sendo definida pela fronteira empírica e também matematicamente definida pelo critério de soma ponderada dos produtos com a soma ponderada dos insumos, devendo o critério ser ≤ 1 para todas as análises (MORI, 1998; MELLO *et al.*, 2005). Neste estudo, as DMU's caracterizam-se pelas regiões produtoras de leite na agricultura familiar conforme os dados disponibilizados pela CONAB.

A organização dos dados foi feita com o auxílio da planilha Excel. As variáveis de *inputs* utilizadas foram: custo variável, custo operacional e custo gestão da propriedade familiar, tendo sido realizada a deflação de série dos custos (valores R\$ por hectare), utilizando-se o Índice Geral de Preços do Mercado (IGP-M anual) calculado pela Fundação Getúlio Vargas (FGV, 2018). Já as variáveis de *outputs* são determinadas por animais em lactação, litros de leite por animal e litros no dia por propriedade.

Além disso, é realizada a análise da produção leiteira familiar para três variáveis de *input* (entrada) e três variáveis de *output* (saídas). Os dados analisados se referem a treze municípios dos diversos estados brasileiros, como demonstrado no quadro 5. No entanto, os municípios de Itapiranga (SC) e Rio do Sul (SC), nos anos de 2014 e 2015, e os municípios de Angicos (RN) e Caicó (RN), no ano de 2015, foram excluídos da análise devido à falta de dados. Assim, cada região produtora representada pelos municípios é tratada como uma DMU, totalizando 13 DMU's da produção leiteira familiar. No quadro 5, são apresentadas as regiões produtoras de leite na agricultura familiar, que se constituem na amostra selecionada, e suas respectivas DMU's, bem como os anos analisados.

Quadro 5: Classificação das DMU's

Regiões produtoras	DMU's	Anos	Quantidade de anos
Colorado do Oeste – RO	DMU 1	2008 até 2015	8
Ouro Preto do Oeste –	DMU 2	2008 até 2015	8
Angicos – RN	DMU 3	2008 até 2014	7
Caicó – RN	DMU 4	2008 até 2014	7
Bambuí – MG	DMU 5	2008 até 2015	8
Patos de Minas – MG	DMU 6	2008 até 2015	8
Unaí – MG	DMU 7	2008 até 2015	8
Orizona – GO	DMU 8	2008 até 2015	8
Itapuranga – GO	DMU 9	2008 até 2015	8
Itapiranga – SC	DMU 10	2008 até 2013	6
Rio do Sul – SC	DMU 11	2008 até 2013	6
Ijuí – RS	DMU 12	2008 até 2015	8
Teutônia – RS	DMU 13	2008 até 2015	8

Fonte: Elaborado pela autora.

A diferença entre os anos observados na amostra não traz prejuízos para a análise, visto que o DEA calcula a eficiência e constrói o ranking de eficiência baseado na observação individual (RAFAELI, 2009). A análise descritiva dos dados foi feita por meio do uso do software Excel com o intuito de avaliar os valores máximos, mínimos, médias, desvio padrão e coeficiente de variação para cada *input* e *output*, cuja intenção é mostrar uma comparação de dados encontrados, trazendo base para as análises.

3.3 Análise de Envoltório dos Dados - DEA

No presente estudo, os dados foram analisados pelo método Análise de Envoltória de Dados, do inglês *Data Envelopment Analysis* (DEA). Segundo a percepção de Costa e Tavares (2007), tal técnica consiste em medir a eficiência relativa de cada região produtora de leite, considerando os recursos próprios, que são os (*inputs*), e os resultados obtidos (*outputs*), sendo uma ferramenta que transforma dados em informações que independe da área pesquisada, possibilitando a mensuração da eficiência de variáveis em relação aos custos.

Ainda, utilizou-se o software SIAD – v3 (2013), que é um Sistema Integrado de Apoio à Decisão, para aplicação do DEA por meio de seus modelos DEA-BCC e DEA-CCR. O SIAD é um *software* que proporciona o trabalho de análise com até 100 DMU's e 20 variáveis, dentre *inputs* e *outputs*. De forma análoga, Mello *et al* (2005) traz a DEA como sendo um mecanismo matemático não paramétrico que tem por finalidade mensurar as unidades produtoras quanto à sua eficiência. Por sua vez, Souza (2003) assevera que os resultados obtidos com a DEA são

apurados minuciosamente, auxiliando os gestores nas tomadas de decisões. Casado (2007) tem a percepção de que o método DEA procura se os elementos operam com eficiência ou ineficiência, dado os recursos disponíveis, independentemente do aspecto financeiro que a entidade apresente. A seguir, o quadro 6 traz alguns conceitos relevantes para a compreensão do DEA, de acordo com Mello *et al.* (2005):

Quadro 6: Conceitos de eficiência abordados pela metodologia DEA

Eficácia: tudo o que está ligado somente ao que é produzido, excluindo-se todos os recursos utilizados para a produção, ou seja, é a quantidade que a DMU tem para alcançar o objetivo que fora estabelecido.
Produtividade: razão entre os resultados do que foi produzido e os recursos que foram gastos para tal produção, por cada DMU, de modo que os recursos sejam utilizados sem excesso.
Eficiência: é um conceito que relaciona o que foi produzido com os recursos que foram disponibilizados, levando em consideração uma perspectiva de produzir e poupando tais recursos, ou seja, utilizando os mesmos produtos.

Fonte: Elaborado pela autora de acordo com Mello *et al.* (2005).

Para Dhungana, Nuthall e Nartea (2004), a eficiência técnica pode ser constituída em dois segmentos: eficiência técnica pura e a eficiência de escala. A eficiência técnica pura é obtida quando o efeito da escala é subtraído da eficiência técnica. Para que uma companhia seja eficiente em escala (tamanhos diferentes das produções), é necessário alcançar o mesmo nível de eficiência técnica e de eficiência técnica pura.

Desse modo, Souza (2003) conceitua a eficiência técnica como a capacidade com que os insumos empregados nos procedimentos de produção são transformados em produto, sendo essa eficiência, portanto, dirigida ao produto. Na DEA, podemos verificar modelos para análise da eficiência técnica e de escala. Nesse sentido, a ferramenta DEA traz dois modelos que esclarecem tal eficiência, sendo eles, o modelo CCR *inputs e/ou outputs* e o modelo BCC *inputs e/ou outputs*, tendo esta pesquisa utilizado os dois modelos e ambos voltados para *inputs*. No quadro 7, são apresentadas, em consonância com Kassai (2002), as fórmulas dos modelos CCR e BCC orientadas a *inputs*, que são as adotadas neste estudo.

Quadro7: Fórmulas matemáticas dos modelos DEA

CCR orientação a <i>input</i>	Maximizar $h_k = \sum_{r=1}^m u_r y_{rk}$	Sujeito a : $\sum_{r=1}^m u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ij} \leq 0$	Onde: $\sum_{i=1}^n v_i x_{ik} = 1$	Onde: $u_r, v_i \geq 0$
BCC orientação a <i>input</i>	Maximizar $\sum_{r=1}^m u_r y_{rk} - u_k$	Sujeito a : $\sum_{r=1}^m u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^n v_i x_{ij} - u_k \leq 0$	Onde: $\sum_{i=1}^n v_i x_{ik} = 1$	Onde: $u_r, v_i \geq 0$

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

Fonte: Adaptado de Kassai (2002).

O modelo CCR utiliza o retorno constante de escala (RCE) e o modelo BCC opera com o retorno variável de escala (RVE). A eficiência de escala é o CCR dividido pelo BCC.

$$EE = ET_{RCE} / ET_{RVE}$$

O uso da técnica teve início em 1978 com o estudo de Charnes, Cooper e Rhodes (1978) em uma pesquisa desenvolvida para avaliar a eficiência de programas escolares especiais no Estado do Texas – USA. O modelo CCR lida com resultados uniformes de escala, gerando toda variação nos *inputs* uma variação equivalente nos *outputs*. O modelo CCR voltado para *inputs* estabelece a eficiência pela maximização das entradas, apresentando as saídas de forma inalteradas, ou seja, tendo os recursos fixos.

O modelo BCC, por sua vez, substitui o axioma da proporcionalidade pelo axioma da convexidade, que é um modelo também conhecido por VRS – *Variable Returnsto Scale*, que vem a ser o retorno variável de escala que evidencia que o aumento na variável de input pode ocorrer proporcionalmente à variável de output. Pela convexidade, o modelo BCC permite que as DMU's com baixos valores de *inputs* tenham retornos crescentes de escala e as que possuem altos valores tenham retornos decrescentes de escala (MELLO *et al.*, 2005). A Figura 1 traz uma representação gráfica das fronteiras de eficiência, utilizando-se os modelos CCR e BCC orientados a input.

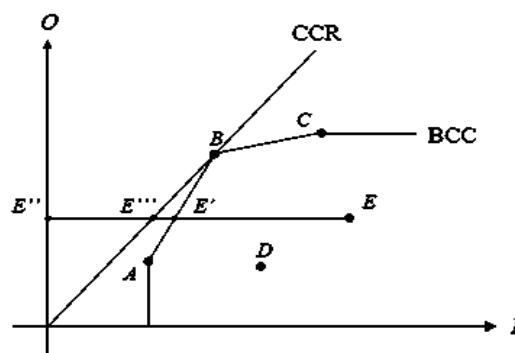


Figura 1: Fronteiras CCR e BCC.
Fonte: Mello *et al.* (2005).

Na figura 1, podemos perceber que o retorno constante da DMU “B” está sobre a fronteira CCR e, assim, considerado eficiente, no entanto, a DMU “D” é a única considerada ineficiente. Sendo assim, na representação de uma fronteira bidimensional, o cálculo da

eficiência da DMU é dado por $\frac{\overline{E''E'}}{\overline{E''E}}$ para o modelo BCC, e por $\frac{\overline{E''E'''}}{\overline{E''E}}$ para o modelo CCR (MELLO, *et al* 2005).

3.4 Fronteira Padrão, Fronteira Invertida, Fronteira Composta e Composta Normalizada de acordo com o DEA - BBC

Para Mariano (2008), a fronteira padrão na técnica DEA é dada entre 0 e 1, em que sua máxima eficiência se concentra em 1 e é obtida quando a DMU se encontra na fronteira. Na percepção de Giacomello e De Oliveira (2013), a fronteira padrão é a comparação entre a produtividade analisada e a produtividade máxima que poderia ser alcançada.

Já que várias propriedades alcançam a eficiência padrão, tem-se então a fronteira invertida que, de acordo com Mariano (2008), tenta responder qual a DMU se sobressai entre as demais eficientes, permitindo trocar os inputs por outputs. No entanto, essa fronteira aponta que a DMU mais eficiente é aquela cujo desempenho será balanceado, ou seja, a que for capaz de gerar muito de todos os outputs com pouco de todos os inputs, portanto elimina as DMU's que chegaram à eficiência de modo desregulado, ou seja, são eficientes apenas com um input ou um output.

Já a fronteira composta descrita por Neves Júnior *et al.* (2012) é o resultado da análise da DMU obtido pela fronteira padrão e fronteira invertida. Para Pereira (2014), a fronteira composta normalizada é obtida por meio da fronteira padrão e a fronteira invertida, estimando-se a DMU mais eficiente, sendo possível, assim, criar o ranking de eficiência.

Para Gomes e Mangabeira (2004), entende-se o alvo como sendo uma das principais contribuições do DEA para a agricultura, visto que irá informar o agricultor ou o gestor que busca por propriedades ineficientes e qual o percentual precisa alcançar para se tornar eficientes. Pereira (2014) retrata o alvo como aquele que indica o quanto cada DMU deve diminuir o consumo de insumos, potencializando o processo e reduzindo os desperdícios.

Segundo Gomes e Mangabeira (2004), o uso da ferramenta DEA na agricultura tem tido grande relevância, uma vez que contribui para as tomadas de decisões, mostrando as DMU's eficientes e ineficientes com o intuito de servirem como referência. E não só na agricultura, sendo o modelo DEA também utilizado em diversos setores e em diferentes segmentos.

Em seu estudo, Magalhães e Campos (2006) definiram como objetivo avaliar a eficiência dos produtores em relação à eficiência técnica e de escala e calcular indicadores de desempenho econômico de 40 produtores leiteiros de Sobral/CE. Como resultado, os autores

encontraram 67,5% de propriedades ineficientes. Esses resultados negativos indicam a crise entre os produtores, o que é comprovado pela relação entre o preço de venda do produto e o custo médio de produção.

Por sua vez, Macedo, Steffanello e Oliverira (2007), em sua pesquisa, aplicaram o DEA em múltiplos inputs e output nos primeiros quatro meses do ano de 2002 para analisar a eficiência mensal de 20 produtores leiteiros da cidade de Miracema/RJ. O output considerado foi o volume de leite produzido em litros/mês e os inputs foram custos de medicamento, custos de mão de obra, custos de alimentação e outros custos, sendo todos eles medidos em R\$/mês. Os resultados mostram que, nos quatro meses analisados, a variável custo de mão de obra é a que tem maior peso médio compondo o desempenho das unidades, sendo uma variável responsável por 60% do desempenho das DMU's em janeiro e por mais de 45 % em fevereiro, além de cerca de 40 % em março e mais de 45 % em abril.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

4.1 Análise descritiva

Para a análise descritiva das variáveis, foram calculados a média, o desvio padrão, máximo, mínimo, e o coeficiente de variação, como apresentados na tabela 1, que são as variáveis de *inputs (custos)*, e, na tabela 2, encontram-se as variáveis de *outputs (produção)*. Vale esclarecer que tais análises foram realizadas com base em todas as observações dos períodos analisados, tanto para os estados quanto para seus respectivos municípios.

Essa análise proporcionou a compreensão do comportamento das variáveis que compõem os custos da produção leiteira familiar. Comparando os estados e suas variáveis, percebemos que o Estado do Rio Grande do Sul evidenciou maior média de 81,69, que é a quantidade de litros no dia por propriedade, mostrando ser essa variável de grande relevância. Esse estado também obteve maior média no que diz respeito a litros de leite por animal, atingindo 6,72, apontando que a pesquisa é coerente visto que, no referencial teórico, Milkpoint (2018) aponta que a região do Rio Grande do Sul é a segunda maior produtora de leite. Já quanto à variável animais em lactação, o Estado de Goiás alcançou a maior média, qual seja, um total de 13,49 em se tratando de animais em lactação na propriedade. Observando-se os dados por municípios, percebe-se que as médias mais elevadas se referem aos municípios de Patos de

Minas/MG, Orizona/GO e Teutônia/RS, alcançando média de 140 130 e 123,56, respectivamente, tendo sido levado em conta a variável litros no dia por propriedade.

Conforme a tabela 1, há vários valores iguais a zero para alguns municípios no desvio padrão e no coeficiente de variação. Isso ocorre devido aos valores das observações dos outputs dos valores de produção serem iguais para todos os anos analisados (vide ANEXO 1), tendo sido obtidas médias igual ao valor observado. Com isso, quando se calcula o desvio padrão, obtém-se um valor igual a zero, pois não há variações, acontecendo o mesmo com o coeficiente de variação que utiliza o desvio padrão em seu cálculo. Nos estados, esses valores diferem, já que a análise é feita de acordo com a soma dos municípios. Ainda, como é possível observar no ANEXO 1, os valores de nenhum município são iguais a de outros municípios, portanto, são valores diferentes encontrados nas médias dos estados, obtendo, assim, valores diferentes de zero no desvio padrão e no coeficiente de variação.

Tabela 1: Análise Descritiva por estado e por município das variáveis de saídas (Outputs)

Descritiva	Estado	Município	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	C,V, (%)*
Animais em Lactação	Goiás		13,49	8,01	4	35	59,36
		Orizona	21,88	1,55	20	23	7,1
		Itapuranga	11,5	2,07	10	14	18
	Minas Gerais		13,43	8,02	4	35	59,77
		BambuÍ	17,75	1,39	17	20	7,82
		Patos de Minas	14	0	14	14	0
	Rio Grande do Norte		8,63	0,52	8	9	6
		Angicos	8	0	8	8	0
		Caicó	4	0	4	4	0
	Rio Grande do Sul		13,45	7,93	4	35	58,98
		IjuÍ	9,25	1,04	8	10	11,19
		Teutônia	13	0	13	13	0
	Rondônia		13,41	8,11	4	35	60,47
		Colorado do Oeste	9	0	9	9	0
		Ouro Preto do Oeste	35	0	35	35	0
	Santa Catarina		13,14	7,85	4	35	59,72
		Itapiranga	9	1,1	8	10	12,17
		Rio do Sul	10	3,29	7	13	32,86
Litros de Leite por Animal	Goiás		6,68	2,39	3,5	12	35,73
		Orizona	7	0,41	6,5	7,3	5,91
		Itapuranga	6,25	1,04	5	7	16,56
	Minas Gerais		6,67	2,41	3,5	12	36,15
		BambuÍ	6,75	1,39	6	9	20,57
		Patos de Minas	10	0	10	10	0
	Unai	4,06	0,78	3,5	5	19,11	

	Rio Grande do Norte		6,59	2,42	3,5	12	36,77
		Angicos	7	0	7	7	0
		Caicó	4,5	0	4,5	4,5	0
	Rio Grande do Sul		6,72	2,38	3,5	12	35,44
		Ijuí	6,81	0,67	6	7,3	9,88
		Teutônia	9,51	0,01	9,5	9,54	0,15
	Rondônia		6,63	2,41	3,5	12	36,32
		Colorado do Oeste	3,5	0	3,5	3,5	0
		Ouro Preto do Oeste	4	0	4	4	0
	Santa Catarina		6,64	2,44	3,5	12	36,71
		Itapiranga	11	1,1	10	12	9,96
		Rio do Sul	8,15	1,26	7	9,3	15,46
Litros no dia por Propriedade	Goiás		81,61	45,14	18	180	55,32
		Orizona	130	0	130	130	0
		Itapuranga	70	0	70	70	0
	Minas Gerais		81,22	45,33	18	180	55,81
		Bambuí	121,5	36,11	102	180	29,72
		Patos de Minas	140	0	140	140	0
		Unai	34,69	4,4	31,5	40	12,68
	Rio Grande do Norte		77,7	42,88	18	140	55,19
		Angicos	56	0	56	56	0
		Caicó	18	0	18	18	0
	Rio Grande do Sul		81,69	45,01	18	180	55,09
		Ijuí	48	0	48	48	0
		Teutônia	123,56	0,18	123,5	124	0,14
	Rondônia		79,94	44,23	18	180	55,33
		Colorado do Oeste	31,5	0	31,5	31,5	0
		Ouro Preto do Oeste	140	0	140	140	0
	Santa Catarina		78,35	42,56	18	140	54,33
		Itapiranga	80	0	80	80	0
	Rio do Sul	49	0	49	49	0	

Legenda:*C.V.: Coeficiente de Variação em valores Percentuais (Coeficiente de Variação= [desvio padrão / média] * 100); **: Séries históricas corrigidas por deflação através do Índice Geral de Preços do Mercado - IGPM (construído pela Fundação Getúlio Vargas - FGV).

Fonte: Elaborada pela Autora.

Entretanto, tem-se o coeficiente de variação que, segundo Garcia (1989), é definido como desvio padrão expresso em porcentagem da média, possibilitando análises com diversas variáveis. Fávero e Belfiore (2017) asseveram que quanto menor for o valor do coeficiente de variação, maior será a semelhança entre os dados. Os autores afirmam ainda que quanto mais alto for o coeficiente de variação, mais os custos variam, devendo esses fatores serem estudados para se entender o motivo da variação, bem como identificar qual DMU está sendo mais eficiente em relação aos custos e quais investimentos e aquisições têm causado as variações.

Ainda na tabela 1, observa-se que os coeficientes de variação mais elevados na perspectiva dos estados se referem a animais em lactação (61,16% para o Estado do Rio Grande do Norte) e para a variável litros por dia na propriedade (55,81% para o Estado de Minas Gerais). Logo, quando se volta para a análise por municípios, percebe-se a variação mais elevada dos inputs encontrado em animais em lactação, que é encontrada no município de Rio do Sul/SC, com 32,86%, e, sobre as demais, é possível encontrar valores bem inferiores e até mesmos vários iguais a zero. Assim como tratado no referencial teórico, como lecionado por Maia *et al.* (2013), a região Sudeste é a que tem se sobressaído na produção leiteira brasileira. A presente pesquisa corrobora esses achados ao demonstrar que o Estado de Minas Gerais é o segundo maior produtor de leite por dia na propriedade, alcançando percentual de 55,81% de variação nas médias de produção

A tabela 2 apresenta a estatística descritiva das variáveis de *inputs*, custo variável, custo operacional e gestão, medidas em quantidades físicas (R\$) para os estados e municípios da análise. Percebe-se que as variáveis de *inputs* não possuem grandes variações nas médias, ou seja, são valores aproximados. Ademais, até mesmo a variável de custos de gestão de propriedade familiar é igual para todos os estados analisados, sendo R\$ 0,18 centavos de reais por hectare, porém, quando se observa os valores por municípios, percebe-se diferença nos valores encontrados das médias. No entanto, quanto ao coeficiente de variação, o maior valor foi apresentado pelo município do Rio do Sul, com 43,34% na variável de gestão, e a que revela maior média é o município de Caicó, na variável de custo operacional, com R\$1,58.

Tabela 2: Análise Descritiva por estado e por município das variáveis de Entrada (Inputs)

Descritiva	Estado	Município	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	C,V, (%)*
Custo Variável **	Goiás		0,69	0,23	0,37	1,57	33,50
		Orizona	0,60	0,14	0,44	0,89	23,27
		Itapuranga	0,56	0,16	0,41	0,89	28,06
	Minas Gerais		0,69	0,23	0,37	1,57	33,80
		Bambuí	0,62	0,21	0,42	0,94	34,01
		Patos de Minas	0,80	0,22	0,58	1,31	27,75
		Unai	0,78	0,21	0,59	1,25	26,69
	Rio Grande do Norte		0,68	0,25	0,37	1,57	35,91
		Angicos	0,87	0,27	0,63	1,41	30,76
		Caicó	1,00	0,28	0,71	1,57	28,15
	Rio Grande do Sul		0,69	0,23	0,37	1,57	33,17
		Ijuí	0,64	0,14	0,53	0,97	22,04
		Teutônia	0,75	0,17	0,60	1,13	23,39
	Rondônia		0,68	0,23	0,37	1,57	34,31
		Colorado do Oeste	0,60	0,18	0,42	0,97	30,17
		Ouro Preto do Oeste	0,49	0,14	0,37	0,81	29,35
	Santa Catarina		0,68	0,25	0,37	1,57	36,55

		Itapiranga	0,74	0,20	0,58	1,14	27,47
		Rio do Sul	0,58	0,17	0,44	0,92	30,12
Custo Operacional	Goiás		1,03	0,38	0,48	2,53	37,07
		Orizona	0,76	0,17	0,57	1,11	21,89
		Itapuranga	0,87	0,24	0,67	1,38	27,47
	Minas Gerais		1,03	0,39	0,48	2,53	37,33
		BambuÍ	0,92	0,32	0,62	1,48	34,77
		Patos de Minas	1,22	0,34	0,89	2,00	27,78
		Unai	1,25	0,34	0,94	2,00	26,86
	Rio Grande do Norte		1,02	0,40	0,48	2,53	39,35
		Angicos	1,07	0,34	0,77	1,76	31,99
		Caicó	1,58	0,47	1,11	2,53	29,69
	Rio Grande do Sul		1,03	0,38	0,48	2,53	36,70
		IjuÍ	1,08	0,33	0,79	1,82	30,53
		Teutônia	0,91	0,22	0,72	1,40	24,15
	Rondônia		1,02	0,39	0,48	2,53	37,84
		Colorado do Oeste	1,20	0,39	0,80	1,97	32,67
		Ouro Preto do Oeste	0,64	0,19	0,48	1,04	29,23
	Santa Catarina		1,01	0,40	0,48	2,53	40,04
		Itapiranga	0,93	0,25	0,74	1,42	26,65
	Rio do Sul	1,02	0,43	0,64	1,81	42,19	
Custo de Gestão da propriedade familiar **	Goiás		0,18	0,06	0,11	0,35	32,49
		Orizona	0,17	0,05	0,12	0,28	31,06
		Itapuranga	0,17	0,06	0,11	0,28	32,80
	Minas Gerais		0,18	0,06	0,11	0,35	32,87
		BambuÍ	0,18	0,06	0,11	0,28	34,17
		Patos de Minas	0,22	0,07	0,15	0,35	30,85
		Unai	0,18	0,05	0,12	0,29	30,56
	Rio Grande do Norte		0,18	0,06	0,11	0,35	35,14
		Angicos	0,17	0,05	0,12	0,28	31,49
		Caicó	0,19	0,06	0,13	0,31	32,03
	Rio Grande do Sul		0,18	0,06	0,11	0,35	32,24
		IjuÍ	0,17	0,05	0,12	0,28	31,06
		Teutônia	0,21	0,06	0,15	0,34	29,74
	Rondônia		0,18	0,06	0,11	0,35	33,33
		Colorado do Oeste	0,17	0,05	0,12	0,28	31,06
		Ouro Preto do Oeste	0,17	0,05	0,11	0,27	32,23
	Santa Catarina		0,18	0,06	0,11	0,35	36,60
		Itapiranga	0,20	0,08	0,11	0,34	40,25
	Rio do Sul	0,19	0,08	0,12	0,33	43,34	

Legenda:*C.V.: Coeficiente de Variação em valores Percentuais (Coeficiente de Variação= [desvio padrão / média] * 100); **: Séries históricas corrigidas por deflação através do Índice Geral de Preços do Mercado - IGPM (construído pela Fundação Getúlio Vargas - FGV).

Fonte: Elaborada pela Autora.

Com isso, é possível justificar a necessidade e a relevância do estudo, visto que, atualmente, há grande competitividade no mercado. Em se tratando da área do agronegócio e do agronegócio familiar, percebemos que essa concorrência é ainda maior, uma vez que a matéria-prima do agronegócio, geralmente, não passa por processos de transformações. Nesse caso, as matérias-primas são naturais e a produção de leite ocorre na agricultura e, em seguida,

é industrializado para a comercialização. No entanto, a redução dos custos no agronegócio precisa acontecer a partir de um bom planejamento e gerenciamento de suas atividades.

É importante ressaltar que, na análise geral da produção (inputs) por estado, conforme tabela 1, a variável de maior média continua sendo a quantidade de litros de leite obtidos por dia na propriedade no Estado do Rio Grande do Sul, cujo valor é de mais de 81 litros ao dia por propriedade, e o maior coeficiente de variação apresentado pela variável quantidade de animais em lactação no Estado do Rio Grande do Norte, com mais 61% de variação. Na tabela 2, em que constam os custos que serão analisados posteriormente pelo DEA para minimização de seus valores, percebe-se maior valor de custo operacional em Caicó/RN, com média de R\$ 1,58 reais por hectare, e maior coeficiente de variação, de 40%, no Estado de Santa Catarina. A tabela 3 traz a síntese da análise descritiva por variáveis de Inputs e Outputs.

Tabela 3: Análise Descritiva das Variáveis Geral (todos os municípios e estados da amostra foram utilizados).

	Descritiva	Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	C.V. (%)*
OUTPUTS	Animais em Lactação	13,45	7,93	4,00	35,00	58,98
	Litros de Leite por Animal	6,72	2,38	3,50	12,00	35,44
	Litros no dia por Propriedade	81,69	45,01	18,00	180,00	55,09
INPUTS	Custo Variável **	0,69	0,23	0,37	1,57	33,17
	Custo Operacional **	1,03	0,38	0,48	2,53	36,70
	Custo de Gestão da propriedade familiar **	0,18	0,06	0,11	0,35	32,24

Legenda:*C.V.: Coeficiente de Variação em valores Percentuais (Coeficiente de Variação= [desvio padrão / média] * 100); **: Séries históricas corrigidas por deflação através do Índice Geral de Preços do Mercado - IGPM (construído pela Fundação Getúlio Vargas - FGV).

Fonte: Elaborada pela Autora.

É possível perceber, na tabela 3, que o coeficiente de variação, de maneira geral, é alto, em torno de 30% a 60%, apresentando variabilidade de custos para mais ou para menos da média encontrada, o que se mostra coerente para dar prosseguimento com a análise do DEA, pois, se existe alta variabilidade nos custos, é justificável verificar a eficiência das DMU's de acordo com os custos, visto haver alto coeficiente de variação, havendo, também, margem para trabalhar os custos.

4.2 Análise de Correlação de Pearson

Após a análise descritiva dos dados, realizou-se a análise de correlação de Pearson que, segundo Tavares (2007), busca observar o grau de relação entre duas variáveis. Assim, quanto mais a variável de x aumenta, a variável de y aumenta na mesma proporção, mas, se a

associação linear for negativa, então, à medida que a variável de x aumenta, a variável y diminuirá na mesma proporção, podendo essa análise assumir valores de -1 (correlação linear negativa perfeita) a +1 (correlação linear positiva perfeita) e, quando for 0, as duas variáveis não apresentam correlação linear entre si. A tabela 4 apresenta os resultados da análise do coeficiente de correlação de Pearson entre as variáveis da amostra deste estudo.

Tabela 4: Análise de Correlação de Pearson entre as variáveis.

Variáveis	Animais em Lactação	Litros de Leite por dia por animal	Litros por dia por propriedade	Custo Variável	Custo Operacional	Custo de Gestão da propriedade familiar
Animais em Lactação	1,000					
Litros de Leite por dia por animal	-0,109	1,000				
Litros por dia por propriedade	0,749**	0,444**	1,000			
Custo Variável	-0,352**	0,164	-0,164	1,000		
Custo Operacional	-0,444**	-0,024	-0,373**	0,892**	1,000	
Custo de Gestão da propriedade familiar	-0,025	0,298**	0,111	0,782**	0,742**	1,000

Legenda: **, Correlação de Pearson significativa à 1% de nível nominal de significância.

Fonte: Elaborada pela autora.

Observa-se, pela tabela 4, que animais em lactação apresentaram alta correlação linear positiva e significativa a 1% de nível nominal de significância com litros ao dia por propriedade (0,749). A variável litros de leite ao dia por animal apresentou média correlação diretamente proporcional com litros ao dia por propriedade (0,444) e custos de gestão de propriedade familiar (0,298). Já a variável de custo variável apresentou alta associação linear e positiva com o custo operacional (0,892) e de gestão (0,782) e, por fim, o custo operacional com a gestão (0,742). Essas análises apresentaram um comportamento diretamente proporcional e positivo, tendo em vista que as duas variáveis se comportam no mesmo sentido.

Dessa forma, é possível perceber também uma associação linear inversamente proporcional em que seus valores se apresentam como negativos. Nota-se ainda que a variável animais em lactação obteve média correlação linear negativa com custo variável (-0,352), o que faz sentido, afinal, quanto mais animais houver em período de lactação, menor será o custo de produção, pois menos animais estarão em períodos de não produção (não lactação/ociosidade produtiva). Quanto ao custo operacional (-0,444), segue-se o mesmo raciocínio. Além disso, a variável litros ao dia por propriedade apresentou correlação negativa com custo operacional (-0,373), podendo-se inferir que, quanto mais uma variável aumenta, a outra diminui, sendo esses valores significativos a 1% de nível nominal de significância.

4.3 Eficiência Técnica e de Escala com Análise Envoltória de Dados -DEA

Neste item, é descrita a análise da eficiência envoltória dos dados com o uso dos modelos DEA BCC e CCR. De início, apresenta-se a análise dos resultados encontrados e dispostos na Tabela 5, a qual contém os valores de eficiência técnica e eficiência de escala. A partir desses valores, foram classificadas e construídas as colunas que demonstram condição da DMU, retorno de escala e problema encontrado em cada DMU. Em seguida, é analisada a Tabela 6, que traz o ranking de classificação de eficiência das DMU's, e, por último, são observados os resultados constantes na Tabela 7, a qual apresenta os valores em reais que devem ser reduzidos das DMU's ineficientes para que as DMU's com a redução de custos alvos por variáveis consigam dar o próximo passo na tomada de decisão para atingir a eficiência em sua produção.

Tabela 5: Eficiência Técnica, de Escala, Condição da DMU, Retorno de Escala e Problema da DMU

DMU		Município	Estado	CCR* (RCE) (CCR)	BCC* (RVE) (VRS)	Eficiência de Escala	Condição (BCC)	Retorno de Escala	Problema
DMU1	RO 1	Colorado do Oeste	Rondônia	0,596	0,909	0,656	Ineficiente	Crescente	Eficiência
DMU2	RO 2	Ouro Preto do Oeste	Rondônia	1	1	1	Eficiente	Constante	Não há
DMU3	RN 1	Angicos	Rio Grande do Norte	0,790	0,885	0,892	Ineficiente	Crescente	Eficiência
DMU4	RN 2	Caicó	Rio Grande do Norte	0,345	0,754	0,4575	Ineficiente	Crescente	Eficiência
DMU5	MG 1	Bambuí	Minas Gerais	0,954	1	0,954	Ineficiente	Crescente	Escala
DMU6	MG 2	Patos de Minas	Minas Gerais	1	1	1	Eficiente	Constante	Não há
DMU7	MG 3	Unaí	Minas Gerais	0,546	0,833	0,655	Ineficiente	Crescente	Eficiência
DMU8	GO 1	Orizona	Goiás	0,993	0,999	0,994	Ineficiente	Crescente	Eficiência
DMU9	GO 2	Itapuranga	Goiás	0,839	1	0,839	Ineficiente	Crescente	Escala
DMU10	SC1	Itapiranga	Santa Catarina	1	1	1	Eficiente	Constante	Não há
DMU11	SC2	Rio do Sul	Santa Catarina	1	1	1	Eficiente	Constante	Não há
DMU12	RS1	Ijuí	Rio Grande do Sul	0,745	0,909	0,819	Ineficiente	Crescente	Eficiência
DMU13	RS2	Teutônia	Rio Grande do Sul	1	1	1	Eficiente	Constante	Não há
Média				0,832	0,945	0,867			
Número de DMU's Eficientes				5	7	5			

Legenda: (*) CCR utiliza RCE - Retorno Constante de Escala; BCC: utiliza RVE - Retorno Variável de Escala; RNCE: Retornos não crescentes de escala; (**) ambos modelos CCR e BCC foram construídos com a fronteira padrão.

Fonte: Elaborada pela Autora.

O cálculo da eficiência técnica neste trabalho foi orientado aos inputs (entradas) com valores de custos, tendo sido feito a partir dos modelos DEA CCR e DEA BCC. O modelo CCR assume retorno de escala constante, indicando que os outputs (produção) crescem de maneira proporcional ao crescimento dos inputs. Analisando os resultados apresentados da tabela 5, percebe-se que, pelo modelo CCR, há 5 DMU's eficientes, Ouro Preto do Oeste (RO), Patos de Minas (MG), Itapiranga (SC), Rio do Sul (SC) e Teutônia (RS), com média de eficiência técnica de 83,2%, podendo-se observar também o nível de ineficiência, que foi de 16,8% ($1 - 0,832$).

Por sua vez, o modelo BCC de eficiência técnica assume que o retorno de escala é variável, portanto está inclusa a condição de retorno de escala. Com esse modelo, é possível comparar apenas as DMU's que tenham semelhança de escalas, sendo 7 DMU's classificadas como eficientes por meio do modelo BCC, com média de eficiência de 94,5%. As DMU's eficientes, de acordo com o DEA BCC, foram Ouro Preto do Oeste (RO), Bambuí (MG), Patos de Minas (MG), Itapuranga (GO), Itapiranga (SC), Rio do Sul (SC) e Teutônia (RS). Nesse sentido, Ezequiel *et al* (2004) consideram a eficiência como condição indispensável a ser analisada pelos produtores, além de ser necessário também um certo conhecimento em custos e outras condições impostas pelo mercado, sendo a eficiência ponto básico para a tomada de decisões dos produtores.

Na tabela 5, observa-se também os menores escores de eficiência obtidos em todo o período com o modelo CCR. Nesse caso, foram as DMU'S RN2, MG3 e RO1 (entre 0,345 e 0,596), ou seja, para que essas DMU's com escores com valores baixos cheguem ao nível de eficiência de custos das DMU's mais eficientes em produção, é necessário reduzir os custos. No modelo BCC, os menores escores foram para RN2, MG3 e RN1, sendo eles 0,754, 0,833 e 0,885, respectivamente. Ainda, percebe-se aumento no valor de eficiência com o DEA BCC. Isso ocorre, pois, nesse modelo, assumem-se retornos variáveis de escala se comparadas as produções com escalas semelhantes.

A eficiência de escala é a razão dos modelos CCR/BCC das DMU's, que são eficientes quando os valores de BCC e CCR são iguais e ineficientes quando os valores BCC e CCR são diferentes. A lógica por trás da eficiência de escala é verificar se as DMU's continuam eficientes tecnicamente quando se comparam os efeitos dos ganhos de escala. Nessa condição, 5 DMU's foram eficientes, quais sejam, RO2, MG2, SC1, SC2 e RS2.

Por meio do resultado dos cálculos, utilizando o modelo BCC, que compara as DMU's semelhantes, é possível classificar a condição das DMU'S como eficiente ou ineficiente. Pela

Tabela 5, temos 5 DMU'S com classificação eficiente, que são: RO2, MG2, SC1, SC2 e RS2. O retorno de escala é classificado como constante quando ambos os valores encontrados pelos modelos BCC e CCR são iguais, recebendo a classificação com retornos crescente de escala quando o valor encontrado pelo modelo BCC é superior ao valor encontrado pelo modelo CCR.

Ademais, é possível classificar os problemas encontrados ao analisar as DMU's por meio de todos os métodos descritos, podendo, nesse caso, a classificação dos problemas das DMU's se dar quanto à escala ou à ineficiência. Os problemas de escalas são diagnosticados quando é encontrado como resultado do modelo BCC o valor 1 e, ao mesmo tempo, o valor de eficiência de escala inferior a 1. Os problemas referentes à eficiência técnica são mensurados a partir da análise dos resultados encontrados pelo modelo CCR e, sendo seu valor menor que 1, a eficiência de escala possui um valor superior ao encontrado pelo modelo CCR.

A coluna que apresenta a classificação do problema é fundamental para se entender quais as limitações das DMU'S. Assim, é possível perceber que temos 5 DMU'S (RO2, MG2, SC1, SC2 e RS2) que não possuem nenhum problema relacionado à eficiência técnica e nem em relação à eficiência de escala, o que faz sentido na prática, pois o mercado está altamente competitivo e as propriedades rurais procuram se aperfeiçoar e encontrar seus pontos de desperdícios para corrigi-los. Além disso, nota-se que existem duas DMU's classificadas com problemas de escala, que são a MG1 e a GO2, portanto essas DMU's conseguem ser eficientes quando se analisa a eficiência técnica, mas quando analisada a eficiência de escala, que é a comparação de sua eficiência com outras propriedades com escalas semelhantes, identifica-se que outras propriedades com a mesma escala de produção são mais eficientes quando se analisa a redução dos custos da produção.

Segundo Santos (2017), a ineficiência de escala aponta as unidades tomadoras de decisões que estão atuando abaixo da escala ótima de produção e a ineficiência técnica indica a má utilização dos insumos empregados na produção. Ainda analisando os problemas relacionados a algum tipo de eficiência constantes na tabela 5, são encontradas seis DMU'S com problemas de eficiência técnica, sendo elas a RO1, RN1, RN2, MG3, GO1, RS1. Esse fato merece ser analisado com mais atenção para que sejam identificados os valores em reais de cada input (custo variável, custo operacional e gestão) que essas DMU's precisam reduzir para serem eficientes e voltarem a ser competitivas frente às demais DMU's. Essa análise consta na tabela 7.

Já a tabela 6 apresenta o ranking de eficiência das DMU's utilizando a eficiência padrão, invertida, composta e composta normalizada do modelo DEA BCC. No entanto, o DEA separa as DMU's em grupo eficiente e ineficiente, retratando a coluna da fronteira padrão e a invertida

nesta ordem. Já a composta e a composta normalizada apontam os resultados eficientes corrigidos a partir da eficiência verificada na fronteira padrão, porém retratando um valor único para cada DMU para colocação no ranking (BARBOSA, 2016).

Tabela 6: Ranking de Eficiência Normalizada

DMU		Município	Padrão	Invertida	Composta	Composta (Eficiência normalizada)	Ranking
DMU1	RO1	Colorado do Oeste	0,909	1,000	0,455	0,723	11°
DMU2	RO2	Ouro Preto do Oeste	1,000	0,825	0,588	0,934	6°
DMU3	RN1	Angicos	0,885	0,895	0,495	0,787	9°
DMU4	RN2	Caicó	0,755	1,000	0,377	0,600	12°
DMU5	MG1	BambuÍ	1,000	0,742	0,629	1,000	1°
DMU6	MG2	Patos de Minas	1,000	1,000	0,500	0,795	8°*
DMU7	MG3	Unai	0,833	0,901	0,466	0,741	10°
DMU8	GO1	Orizona	1,000	0,812	0,594	0,944	4°
DMU9	GO2	Itapuranga	1,000	0,751	0,625	0,993	2°
DMU10	SC1	Itapiranga	1,000	0,753	0,623	0,991	3°
DMU11	SC2	Rio do Sul	1,000	0,817	0,592	0,941	5°
DMU12	RS1	IjuÍ	0,909	0,817	0,546	0,868	7°
DMU13	RS2	Teutônia	1,000	1,000	0,500	0,795	8°*

Legenda: (¹) BCC: É a Eficiência Técnica Pura; (²): Composta é a Eficiência Normalizada; (³): Empate.

Fonte: Elaborada pela autora.

A tabela 6 mostra os valores calculados pelo SIAD com o uso do modelo BCC e os resultados de suas fronteiras padrão, invertida, composta e composta normalizada, que é a eficiência normalizada, sendo essa a última fronteira (composta) utilizada na construção do ranking de eficiência das DMU's. Analisando a tabela 6, percebe-se a criação do ranking de eficiência das 13 DMU's (anos 2008 a 2015) de produção leiteira familiar, sendo a DMU mais eficiente a MG1, que se refere ao município de Bambuí. Na 8° posição, há um empate entre os municípios de Patos de Minas/MG e Teutônia/RS e, em último lugar no ranking, a DMU's menos eficiente é o município de Caicó/RN.

Analisando os resultados encontrados, o município de Bambuí/MG é o que apresentou maior eficiência produtiva em relação a seus custos, sendo a DMU alvo para as demais para se alcançar a máxima eficiência na produção, haja vista seus custos por hectare. Em 2° lugar no ranking, está o município de Itapuranga/GO e, em 3° lugar, encontra-se o município de Itapiranga/SC, o que é consistente com o que foi discutido no referencial teórico, tendo em vista que o Sudeste é a região com maior produção, embora venha perdendo espaço nos últimos anos. E, por fim, na 12° posição e última, está o município está Caicó/RN.

A tabela 7 apresenta as DMU's classificadas como ineficientes, conforme já apontado na tabela 5, na coluna de identificação de problemas, sendo elas: DMU's RO1, RN1, RN2,

MG3, GO1, RS1. A tabela 7 ainda analisa essas DMU's pelos seus Inputs (custos variáveis, custos operacionais e Gestão), pois o modelo adotado neste trabalho é o de maximização de inputs (custos) por produção (*outputs*).

Nesse sentido, o primeiro passo é descobrir a fonte de ineficiência e em que aspecto se deve reduzir os custos e, ainda, em qual valor para, posteriormente, traçar uma meta de ação para corrigir as ineficiências. No entanto, a presente pesquisa não apresenta qualquer amostra do Estado de Pernambuco, embora exista grande semelhança de comportamento entre os outros estados que contam com a mão de obra familiar não especializada. O que se tem são os custos alvos e, como os produtores, geralmente, não possuem formação para lidar com gerenciamento de custos, o primeiro passo seria identificar os custos que precisam ser minimizados/reduzidos e, partir de então, colocar em prática ações de melhoria para que a DMU se torne eficiente.

A tabela 7 traz também os valores das DMU's classificadas como ineficientes (pela tabela 5) e desdobra os valores por custo atual da produção leiteira em valores monetários (reais) por hectares. Já a próxima coluna traz a informação mais relevantes deste estudo por meio do valor alvo em reais por hectare que o produtor rural deve persistir em alcançar para que a sua propriedade seja eficiente, sendo o valor alvo desdobrado em variáveis de custos operacionais, custos variáveis e de gestão. Muitas vezes, ocorre a ineficiência de produção, mais é recorrente não ser encontrado onde encontra-se o problema, nem onde é o ponto de gargalo. Nesse caso, com a coluna de redução em valores percentuais, é possível que cada DMU identifique as variáveis e os valores percentuais necessários para redução dos valores em reais para alcançar a produtividade com eficiência e manter a sua competitividade no mercado de produção de leite familiar.

Tabela 7: Custos atuais, alvos, folgas das DMU's ineficientes – (BCC orientado a Input)

DMU e valor de eficiência associada	Inputs	Custo Atual (R\$/ha)	Alvo (R\$/ha)	Redução %
RO1 - Colorado do Oeste - DMU1 (eficiência: 0,909091)	Custo Variável	0,428	0,389	9
	Custo Operacional	0,813	0,515	37
	Custo de Gestão da propriedade familiar	0,121	0,110	9
RN1 – Angicos - DMU3 (eficiência: 0,885200)	Custo Variável	0,637	0,550	14
	Custo Operacional	0,769	0,680	11
	Custo de Gestão da propriedade familiar	0,133	0,118	11
RN2 – Caicó - DMU 4 (eficiência: 0,754970)	Custo Variável	0,988	0,396	60
	Custo Operacional	1,406	0,530	62
	Custo de Gestão da propriedade familiar	0,145	0,110	25

MG3 – Unai - DMU7 (eficiência: 0,833333)	Custo Variável	0,659	0,549	17
	Custo Operacional	1,032	0,685	34
	Custo de Gestão da propriedade familiar	0,132	0,110	17
GO1 – Orizona - DMU8 (eficiência: 0,999603)	Custo Variável	0,527	0,513	3
	Custo Operacional	0,681	0,681	0
	Custo de Gestão da propriedade familiar	0,121	0,121	0
RS1 – Ijuí - DMU12 (eficiência: 0,909091)	Custo Variável	0,560	0,465	17
	Custo Operacional	0,802	0,670	16
	Custo de Gestão da propriedade familiar	0,121	0,110	9

Fonte: Elaborada pela autora.

Na tabela 7, é possível notar que o percentual de redução da variável de custo variável mostrou-se mais elevado na DMU RN2 (60%). Já a necessidade de redução do custo operacional mostrou-se relevante para as DMU's RO1 (37%) e RN2 (62%) e a variável de gestão para a DMU RN2 (25%). Nota-se ainda que, quanto à DMU GO1, não existe a possibilidade de melhoria para custo operacional e de gestão, pois seu percentual de redução é igual a zero, podendo melhorar somente o custo variável em 3%. Os maiores percentuais de redução, considerando as seis DMU's ineficientes, foram para custo variável e custo operacional. Ainda assim, as DMU's ineficientes podem alcançar a fronteira de eficiência, algumas com maior esforço na redução de custos (RO1 e RN2) e as demais com menor esforços.

Os resultados encontrados na tabela 7 sobre o município de Caicó são consistentes com os resultados encontrados na tabela 2, conforme a análise descritiva, sendo esse o município que possui o maior valor de custo operacional e o maior valor de média R\$ 1,58. Assim, a análise por meio do DEA aponta para a necessidade de se obter maior redução de custos por hectare em R\$ 0,549 centavos de reais, o que é consistente com o ranking de eficiência produtiva construída na Tabela 6, que traz o município de Caicó/RN em última posição (12°), ou seja, é o mais ineficiente da amostra.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produção leiteira familiar representa um importante segmento do agronegócio brasileiro. Assim, a pesquisa sobre eficiência é relevante, haja vista o intuito de contribuir para o aumento da produtividade e evidenciar os possíveis fatores determinantes da ineficiência.

Desse modo, a análise envoltória de dados (DEA) satisfaz a análise de custos, visto que foi possível identificar a eficiência das variáveis de cada DMU, o que tornou possível construir um ranking capaz de identificar as DMU's eficientes e ineficientes da produção leiteira familiar.

Esta pesquisa buscou avaliar a eficiência das principais regiões produtoras de leite na agricultura familiar com base nos custos de produção. As regiões Colorado do Oeste/RO, Ouro Preto do Oeste/RO, Angicos/RN, Caicó/RN, Bambuí/MG, Patos de Minas/MG, Unaí/MG, Orizona/GO, Itapuranga/GO, Itapiranga/SC, Rio do Sul/SC, Ijuí/RS e Teutônia/RS, que representam as DMU's, foram agrupadas por safra com base nos custos de produção das safras 2008 a 2015 e, por meio da técnica DEA orientado a *inputs*, foram identificados os índices de eficiência das regiões. Considerando retornos constantes de escala em todos os custos de produção analisados como inputs, foi possível obter reduções em seus gastos com vistas à eficiência. Por meio dos resultados, o estudo conseguiu cumprir com os objetivos propostos, pois foi possível verificar os itens mais eficientes, demonstrando a relevância da comparação das unidades produtivas para se descobrir em qual região apostar seus empreendimentos, devendo-se ressaltar a necessidade de saber gerir e tomar as decisões corretas frente às indagações.

A região que apresentou melhor eficiência foi a Bambuí/MG, seguida pela Itapuranga/GO e Itapiranga/SC, conforme o ranking de eficiência construído por meio do modelo DEA – BCC. A eficiência técnica média foi de 83,2%, indicando que os custos de produção poderiam ter diminuídos em 16,8%. No entanto, a eficiência média de escala foi de 86,7%, demonstrando problemas com escala (tamanho) de produção nas DMU's, ou seja, a escala de produção deveria ser aumentada em 13,3%.

É relevante esclarecer que os dados empregados nesta pesquisa contemplam uma análise agrupada das regiões. Nesse sentido, a principal contribuição desde trabalho é indicar a DMU mais eficiente, bem como aquelas que não atingiram um bom desempenho (ineficientes), demonstrando, além do ranking de eficiência produtiva, os alvos para redução de custos por variável em valores monetários reais por hectares, a fim buscar melhorias para a otimização dos seus custos, custos variáveis, operacionais ou de gestão da propriedade familiar. Dessa forma, sugere-se, para pesquisas futuras, a análise dos fatores que podem causar tais problemas e ineficiências.

Importante destacar que a limitação do estudo se refere ao fato de que os resultados não podem ser extrapolados para a população, visto que as inferências apresentadas são limitadas aos municípios observados.

REFERÊNCIAS

ALTAFIN, Iara. **Reflexões sobre o conceito de agricultura familiar**. 2007. Disponível em: <<http://www.enfoc.org.br/system/arquivos/documentos/70/f1282reflexoes-sobre-o-conceito-de-agricultura-familiar---iara-altafin---2007.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2018.

ANDRADE, Jucimar Casimiro de; MONTEIRO, Danyelle Soraya; GUEDES, Rainier; MELO, Letícia Alves de; SILVA, Rômulo Gilberto da. Uma análise da relação entre quantidades produzidas e custos totais de produção de frango no estado do Ceará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 23., 2016, Vitória. **Anais eletrônicos...** Vitória: CBC, 2016. Disponível em: <<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/4220>>. Acesso em: 21 abr. 2018.

AURÉLIO, Dicionário. **Gestão**. 2018. Disponível em: <<http://www.dicionariodoaurelio.com>>. Acesso em: 28 abr. 2018.

BARBOSA, João Paulo Gomes. **Eficiência técnica e de escala dos custos de produção das cidades produtoras de soja do Brasil**. 2016. 101f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Faculdade de Ciências Contábeis, Uberlândia, 2016. Disponível em: <<http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/18311/1/EficienciaTecnicaEscala.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Decreto nº 30.691, de 29 de março de 1952. Aprova o novo Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 29 mar. 1952. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1950-1969/D30691.htm>. Acesso em: 30 abr. 2018.

_____. Decreto nº 1.946, de 28 de junho de 1996. Cria o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 28 jun. 1996. Disponível em: <www.pronaf.gov.br>. Acesso em 30 abr. 2018.

BUAINAIN, Antônio Márcio; ROMEIRO, Ademar R.; GUANZIROLI, Carlos. Agricultura familiar e o novo mundo rural. **Sociologias**, Porto Alegre, v. 5, n. 10, p. 312-347, jul./dez. 2003. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/868/86819564011.pdf>> Acesso em: 24 abr. 2018.

CAMPOS, Samuel Alex Coelho; COELHO, Alexandre Bragança; GOMES, Adriano Provezano; MATTOS, Leonardo Bornacki de. Eficiência e Custos associados à Adequação Ambiental para a Produção Láctea em Minas Gerais. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 16, n. 3, p. 324-342, jan./ dez. 2014. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/878/87832203006.pdf>>. Acesso em: 03 maio 2018.

CARNEIRO, Juvenal; CARNEIRO, Eryma. Tratado De Contabilidade. **Contabilidade Rural.2** ed.São Paulo: Biblioteca do Contador. Edições financeiras, 1960, 198p. Disponível em: <https://www.faecpr.edu.br/site/documentos/tratado_contabilidade.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2018.

CARVALHO, Limirio de Almeida; NOVAES, Luciano Patto; Martins, Carlos Eugênio; ZOCCAL, Rosângela; MOREIRA, Paulo; RIBEIRO, Antônio Cândido Cerqueira Leite; LIMA, Victor Muiños Barroso. **Sistema de produção de leite (cerrado)**. 2002. Disponível em: <<http://sistemadeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Leite/LeiteCerrado/introducao.html>>. Acesso em: 08 mai. 2018.

CASADO, Frank Leonardo. Análise Envolvória de Dados: conceitos, metodologia e estudo da arte na Educação Superior. **Revista Sociais e Humanas**, Rio Grande do Sul, v. 20, n. 1, p. 59-71, jan./ jun. 2007. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/sociais humanas/article/view/907>>. Acesso em: 29 ago. 2018.

CASTO, Múcio de. **Anuário Brasileiro do Leite. 2012**. Disponível em:< http://www.onacional.com.br/arq/anuario_especial_01012013_161718.pdf>. Acesso em: 08 mai. 2018.

CASTRO, César Nunes de; RESENDE, Guilherme Mendes; PIRES, Murilo José de Souza. Avaliação dos Impactos Regionais do Programa Nacional da Agricultura Familiar. **Repositório IPEA - (PRONAF)**. Rio de Janeiro, 1974. 54p. (Texto para Discussão). Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/3139/1/TD_1974.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2018.

_____. Desafios da Agricultura Familiar: O caso da assistência técnica e extensão rural. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental – (IPEA)**, Rio de Janeiro. v. 1, n.12, p. 49-59, jul./ dez. 2015. Disponível em: <http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/6492/1/BRU_n12_Desafios.pdf>. Acesso em: 15 mai. 2018.

CHARNES, Abraham; COOPER, William W.; RHODES, Edwardo. Measuring the efficiency of decision making units. **European journal of operational research**, United States, v. 2, n. 6, p. 429-444, nov.1978. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0377221778901388>>. Acesso em: 25 jun. 2018.

COELHO, Jocelma dos Santos; SANTOS, Josiane Silva Costa dos; GRZEBIELUKAS, Clei; SILVA, Paulus Vinicius da; BESSA, Gislene Ramos; COELHO, Rita de Cassia Santos. Controle de custos e receitas: Um estudo com os agricultores familiares feirantes de Nova Olímpia-MT. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 24., 2017, Santa Catarina. **Anais eletrônicos...** Santa Catarina: CBC, 2017. Disponível em: <<https://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/4347/4347>>. Acesso em: 26 mai. 2018.

CONAB, COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Artigo de metodologia de desenvolvimento dos custos de produção da CONAB**. 2010. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos>> Acesso em: 04 mai. 2018.

COSTA, Tatiane Bento; TAVARES, Marcelo. Análise Envoltória de Dados (DEA) para avaliação de eficiência produtiva em relação aos custos do milho safra. **Brazilian Journal of Quantitative Methods Applied to Accounting**, Monte Carmelo, v. 1, n. 1, p. 1-11, jan./ jun. 2014. Disponível em: <<http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/contabilometria/article/view/438/316>>. Acesso em: 27 abr. 2018.

COSTA, Valesca Sousa de; ASSUNÇÃO, Amanda Borges de Albuquerque; COSTA, Magno Marcos Bezerra da; CHACON, Marcia Josienne Monteiro. Análise de custos a partir da cadeia do valor do leite e seus derivados na região Seridó do Rio Grande do Norte. **Revista Ambiente Contábil**, Natal, v.7, n.1, p. 89-108, jan. 2015. Disponível em: <<http://periodicos.ufrn.br/ambiente/article/view/5602/5060>>. Acesso em: 05 mai. 2018.

DHUNGANA, Basanta R.; NUTHALL, Peter L.; NARTEA, Gilbert V. Measuring the economic inefficiency of Nepalese rice farms using data envelopment analysis. **Australian Journal of Agricultural and Resource Economics**, Australian, v. 48, n. 2, p. 347-369, jan./ jun. 2004. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1467-8489.2004.00243.x>>. Acesso em: 20 set. 2018.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Criação de caprinos e ovinos**. Embrapa Informação Tecnológica; Embrapa, Brasília, v.1, n.1, p. 1-98, 2007. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/11945/2/00081710.pdf>>. Acesso em: 15; mai. 2018.

FÁVERO, Luiz Paulo; BELFIORE, Patrícia. **Manual de análise dos dados**. 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.

FERNANDES, Bernardo Mançano; MARQUES, Marta Inez Medeiros; SUZUKI, Júlio César. **Geografia Agrária: teoria e poder**. 1 ed. São Paulo: Editora Expressão Popular, 2007. 385 p.

FERREIRA, Maurício Manduca; FERREIRA, Antônio Carlos Manduca; EZEQUIEL, Jane Maria Bertocco. Avaliação econômica da produção de bovinos confinados: estudo de

caso. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 34, n. 7, p. 8-20, jul. 2004. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftpieca/tec1-0704.pdf>>. Acesso em: 19 out. 2018.

FHER, Lara Cristina; DUARTE, Sérgio Lemes; TAVARES, Marcelo; REIS, Ernando Antônio. Análise das Variáveis de Custos do Café Arábica nas Principais Regiões Produtoras do Brasil. **Revista Reuna**, Belo Horizonte, v. 17, n. 2, p. 97-115, abr./jun. 2012. Disponível em: <<http://revistas.una.br/index.php/reuna/article/view/447/487>>. Acesso em: 18 out. 2018. FIORESE, Diego Augusto; GOMES, Luis Fernando Souza; SOUZA, Samuel Nelson Melegari de; DALLMEYER, Arno Udo; ROMANO, Leonardo Nabaes. Metodologia experimental para avaliação de custos de produção e utilização de biodiesel: estudo de caso de quatro ésteres metílicos e óleo diesel comercial. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 11, p. 1921-1926, nov. 2011. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/331/33121065010/>>. Acesso em: 25 mai. 2018.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS – FGV. **Instituto Brasileiro de Economia**. 2018. Disponível em: <<http://portalibre.fgv.br/main.jsp?lumChannelId=402880811D8E34B9011D92C493F131B2>>. Acesso em: 22 ago. 2018.

GARCIA, Carlos Henrique. Tabelas para classificação do coeficiente de variação. **Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais - IPEF**, Piracicaba, v.1, n. 171, p. 1-11, nov. 1989. Disponível em: <http://www.ipef.br/PUBLICACOES/ctecnica/nr1_71.pdf>. Acesso em: 16 out. 2018.

GIACOMELLO, Cintia Paese; DE OLIVEIRA, Ronald Lopes. Análise Envoltória de Dados (DEA): uma proposta para avaliação de desempenho de unidades acadêmicas de uma universidade. **Revista Gestão Universitária na América Latina-GUAL**, Santa Catarina, v. 7, n. 2, p. 130-151, maio 2014. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/gual/article/view/1983-4535.2014v7n2p130/26832>>. Acesso em: 17 out. 2018.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisas**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIROTTI, Ademir Francisco; SOUZA, Marcos Venicius Novaes de. Metodologia para o Cálculo do Custo de Produção de Frango de Corte. **Repositório EMBRAPA**. Santa Catarina, 2006. 29p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPSA/15778/1/publicacao_e5z35p2o.pdf>. Acesso em: 02 mai. 2018.

GOMES, Eliane Gonçalves; MANGABEIRA, João Alfredo de Carvalho. Uso de análise de envoltória de dados em agricultura: o caso de Holambra. **Engevista**, Fluminense, v. 6, n. 1, p. 19-27, 2004. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/120258/1/557.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2018.

GUILHOTO, Joaquim JM; ICHIHARA, Silvio M; SILVEIRA, Fernando Gaiger; DINIZ, Bernardo P. Campolina; AZZONI, Carlos R; MOREIRA, Guilherme R.C. A importância da agricultura familiar no Brasil e em seus estados. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS CENTROS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA, 35., 2007, Pernambuco. **Anais eletrônicos...** Pernambuco: ANPEC, 2007. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2007/artigos/A07A089.pdf>>. Acesso em: 24 maio 2018.

HOFER, Elza; RAUBER, Adriano José; DIESEL, Auri; WAGNER, Márcio. Gestão de Custos Aplicada ao Agronegócio: culturas temporárias. **Contabilidade Vista & Revista**, Belo Horizonte, v. 17, n. 1, p. 29-46, jan./ mar. 2006. Disponível em: <<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.redalyc.org/html/1970/197014749004/>>. Acesso em: 28 mai. 2018.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2006**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

JOCHIMS, Felipe; DORIGON, Clovis; PORTES, Vagner Miranda. O leite para o Oeste Catarinense. **Revista Agropecuária Catarinense**, Santa Catarina, v. 29, n. 3, p.18-21, set./dez. 2016. Disponível em: <<http://publicacoes.epagri.sc.gov.br/index.php/RAC/article/view/67/44>>. Acesso em: 10 abr. 2018.

KASSAI, Sílvia. **Utilização da Análise por Envoltória de Dados (DEA) na Análise de Demonstrações Contábeis**. 2002. 318f. Tese (Doutorado em Contabilidade e Controladoria) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12136/tde-11122002-092458/en.php>>. Acesso em: 18 out. 2018.

LOPES, Marilene Moura; SOARES, Elizângela Pereira; SOUZA, Desiane Rodrigues de; NEVES, Fabrício Ramos; AMARAL, Rosimira dos Santos. Custos de produção da pecuária leiteira: estudo em uma instituição federal. **Revista de Auditoria Governança e Contabilidade**, Monte Carmelo, v. 5, n. 19, p. 33-44, abr./ jun. 2017. Disponível em:<<http://www.fucamp.edu.br/editora/index.php/ragc/article/view/978>>. Acesso em: 26 mai. 2018.

MACEDO, Marcelo Álvaro da Silva; STEFFANELLO, Marínes; OLIVEIRA, Carlos Augusto de. Eficiência combinada dos fatores de produção: aplicação de Análise Envoltória de Dados (DEA) à produção leiteira. **Custos e @gronegócio Online**, Pernambuco, v.5, n.2, p. 59-82, jul./dez. 2007. Disponível em: <<http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero2v3/eficiencia%20de%20producao.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2018.

MAGALHÃES, Klinger Aragão; CAMPOS, Robério Telmo. Eficiência técnica e desempenho econômico de produtores de leite no Estado do Ceará, Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 44, n. 4, p. 695-711, out./ dec. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-20032006000400004&script=sci_artt>

ext&tlng=es>. Acesso em: 18 out. 2018.

MAIA, Guilherme Baptista da Silva; PINTO, Arthur de Rezende; MARQUES, Cristine YaikaTakaoka; ROITMAN, Fábio Brener; LYRA, Danielle Didier. Produção leiteira no Brasil. **BNDES Setorial**, Brasília, 2013. 28p. (Texto para Agropecuária). Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/1514/1/A%20mar37_09_Produ%C3%A7%C3%A3o%20leiteira%20no%20Brasil_P.pdf> Acesso em: 05 maio 2018.

MARIANO, Enso Barberio. **Sistematização e comparação de técnicas, modelos e perspectivas não paramétricas de análise de eficiência produtiva**. 2008. 280f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola de Engenharia de São Carlos, São Carlos, 2008. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/18/18140/tde-24062008-163828/en.php>>. Acesso em: 16 out. 2018.

MARTIN, Nelson Batista. SERRA, Renata. OLIVEIRA, Marli Dias Mascarenhas. ÂNGELO, José Alberto. OKAWA, Hiroshige. Sistema Integrado de Custos Agropecuários – Custagri. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.28, n.1, p.7-28, jan. 1998. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/ftp/iea/ie/1998/tec1-0198.pdf>>. Acesso em: 27 abr. 2018.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos**. 9. ed. São Paulo: Atlas 2003.

MEGLIORINI, Evandir. **Custos: Análise e Gestão**. 2. ed. São Paulo, 2007.

MELLO, João Carlos Correia Baptista Soares de; MEZA, Lidia Angulo; GOMES, Eliane Gonçalves; NETO, Luiz Biondi. Curso de análise de envoltória de dados. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 37., 2005, Gramado. **Anais eletrônicos...** Gramado: SBPO, 2005. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/237473886_CURSO_DE_ANALISE_DE_ENVOLTORIA_DE_DADOS>. Acesso em: 25 ago. 2018.

MENEGATTI, Ana Laura Angeli. **Custo de produção para soja convencional e transgênica a luz das metodologias utilizadas pelos órgãos públicos no Brasil e nos Estados Unidos: um estudo para o estado do Mato Grosso do Sul**. 2006. 124f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2006. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-03102006-171619/en.php>>. Acesso em: 22 mai. 2018.

MILKPOINT. **Sul torna-se a maior região produtora de leite; região Nordeste lidera crescimento na produção**. 2015. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/sul-tornase-a-maior-regiao-produtora-de-leite-regiao-nordeste-lidera-crescimento-na-producao-97403n.aspx>> Acesso em: 29 mai. 2018.

_____. **Giro de notícias**. 2017: produção se recupera, mas ritmo cai no final do ano. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/>> Acesso em: 03 mai. 2018.

_____. **Giro Lácteo**. 2018. Disponível em: <<https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/2017-producao-se-recupera-mas-ritmo-cai-no-final-do-ano-207371/>>. Acesso em: 07 maio. 2018.

MORI, Cláudia. **Mensuração do desempenho produtivo de unidades de produção Agrícola considerando aspectos Agroeconômicos e Agroenergéticos**. 1998. 74f. Dissertação (Mestre em Engenharia) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Santa Catarina, 1998. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/78078/149245.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 22 maio 2018.

NEVES JÚNIOR, Idalberto José das; MOREIRA, Simone Alves; VASCONCELOS, Erivaldo dos Santos; BRITO, Juliano Lima. Análise da eficiência na geração de retorno aos acionistas das empresas do setor da construção civil com ações negociadas na BM&FBOVESPA nos anos de 2009 e 2010 por meio da análise envoltória de dados. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, Santa Catarina, v. 9, n. 18, p. 41-62, jul./dez. 2012. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5017410>>. Acesso em: 18 out. 2018.

PAIVA, Vidigal Edmar; FONSECA, Frederico da; CORGOZINHO, Paulo Rodrigo; FERREIRA, Ricardo Medrado. Gestão de Custos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 6., 1999, São Paulo. **Anais eletrônicos...** São Paulo: CBC, 1999. Disponível em: <<https://anaiscbc.emn.uvens.com.br/anais/article/view/3186/3186>>. Acesso em: 23 abr. 2018.

PEREIRA, Nevison. Amorim. **Avaliação da eficiência das principais regiões produtoras de cana-de-açúcar por meio da análise envoltória de dados (DEA)**. 2014. 83f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Faculdade de Ciências Contábeis, Uberlândia, 2014. Disponível em: <<http://repositorio.ufu.br/handle/123456789/12616>>. Acesso em: 18 out. 2018.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico**. 2. ed. Universidade Feevale: Novo Hamburgo, 2013. Disponível em: <<http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-b1ad-1538f3aef538/Ebook%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>>. Acesso em: 02 jul. 2018.

RAFAELI, Leonardo. *A Análise Envoltória de dados como ferramenta para a avaliação do desempenho relativo*. 2009. 166 f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

RAMOS, Josefa Edileide Santos. **Gestão dos custos de produção: avaliação da eficiência em propriedades leiteiras no agreste pernambucano.** 2017. 97f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Pernambuco, 2017. Disponível em: <<http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede/bitstream/tede2/7190/2/Josefa%20Edileide%20Santos%20Ramos.pdf>>. Acesso em: 18 out. 2018.

SANTOS, Geovane Santana Dos; DANTAS, Lucas Oliveira. Custo No Setor Público: Construção De Um Modelo De Controle E Gestão No Serviço De Transporte Em Universidade Publicas (UFRB). In: COLOQUIO INTERNACIONAL DE GESTIÓN UNIVERSITARIA, 16., 2016, Perú. **Anais eletrônicos...**Perú: CIGU, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/172068/OK%20%20101_00473%20OKK.pdf?sequence=1>. Acesso em: 26 mai. 2018.

SANTOS, Izael Oliveira. **Avaliação da Eficiência na Produção de Arroz no Brasil: uma aplicação da Análise Envoltória de Dados.** 2017. 114f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Faculdade de Ciências Contábeis, Uberlândia, 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/20354/7/Avalia%C3%A7%C3%A3oEfici%C3%AanciaProdu%C3%A7%C3%A3o.pdf>>. Acesso em: 02 set. 2018.

SCHIER, Carlos Ubiratan da Costa. **Gestão de custos.** 1. ed. Editora Ibplex, 2006.

SECRETARIA ESPECIAL DE AGRICULTURA FAMILIAR E DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO (SEAD). 2016. **O que é agricultura familiar.** Disponível em: <<http://www.md.gov.br/sitemda/noticias/o-que-%C3%A9-agricultura-familiar>>. Acesso em 25 abr. 2018.

SIAD – SISTEMA INTEGRADO DE APOIO À DECISÃO. **Version 3.** 2013. Disponível em:<<http://www.uff.br/decisao>>. Acesso em 15 jul. 2018.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.** 4. ed. Florianópolis: UFSC, 2005. 138p.

SOUZA, Daniel Pacífico Homem de. **Avaliação de métodos paramétricos e não paramétricos na análise da eficiência da produção de leite.** 2003.147f. Tese (Doutorado em Ciências para Economia Aplicada) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-07012004-151048/en.php>>. Acesso em: 27 ago. 2018.

STUMPF, Waldyr Júnior. **Soluções tecnológicas e inovação: a Embrapa no ano internacional da agricultura familiar / Embrapa.** 1. ed. Brasília: EMBRAPA, 2014. 141 p. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/103972/1/Anuario-Separata-Embrapa-2014-WEB.pdf>>. Acesso em: 12, mai. 2018.

TAVARES, Marcelo. **Estatística aplicada à Administração**. Centro de Educação Aberta e a Distância: material online de estatística. Brasília, 2007. 222 p. (CAPES UAB).

VILELA, Duarte; RESENDE, João Cesar de; LEITE, José Bellini; ALVES, Eliseu. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v. 1, n. 1, p. 5-24, jan./fev./mar. 2017. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/163208/1/Evolucao-do-leite-no-brasil.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2018.

VILELA, Nirlene Junqueira; MACEDO, Manuel Cláudio Motta. Fluxo de poder no agronegócio: o caso das hortaliças. **Horticultura brasileira**, Brasília, v. 18, n. 2, p. 88-94, jul. 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/hb/v18n2/v18n2a02>>. Acesso em: 24 maio 2018.

ANEXO

Anexo 1: Dados utilizados na pesquisa.

MUNICÍPIO	SIGLA	ANO	ANIMAIS EM LACTAÇÃO	LITROS DIA ANIMAL	LITROS DIA PROPRIEDADE	CUSTO VARIÁVEL	CUSTO OPERACIONAL	CUSTO DE GESTÃO DE PROPRIEDADE FAMILIAR
COLORADO_DO_OESTE	RO	2008	9.00	3.50	31.50	R\$0,43	R\$0,81	R\$0,12
OURO_PRETO_DO_OESTE	RO	2008	35.00	4.00	140.00	R\$0,37	R\$0,48	R\$0,11
ANGICOS	RGN	2008	8.00	7.00	56.00	R\$0,64	R\$0,77	R\$0,13
CAICO	RGN	2008	4.00	4.50	18.00	R\$0,99	R\$1,41	R\$0,15
BAMBUI	MG	2008	17.00	6.00	102.00	R\$0,47	R\$0,67	R\$0,11
PATOS_DE_MINAS	MG	2008	14.00	10.00	140.00	R\$0,69	R\$1,01	R\$0,15
UNAI	MG	2008	8.00	5.00	40.00	R\$0,66	R\$1,03	R\$0,13
ORIZONA	GO	2008	20.00	6.50	130.00	R\$0,53	R\$0,68	R\$0,12
ITAPURANGA	GO	2008	14.00	5.00	70.00	R\$0,44	R\$0,67	R\$0,11
ITAPIRANGA	SC	2008	8.00	10.00	80.00	R\$0,74	R\$0,90	R\$0,11

RIO DO SUL	SC	2008	7.00	7.00	49.00	R\$0,48	R\$0,70	R\$0,12
IJUI	RS	2008	8.00	6.00	48.00	R\$0,56	R\$0,80	R\$0,12
TEUTONIA	RS	2008	13.00	9.50	123.50	R\$0,68	R\$0,80	R\$0,15
COLORADO_DO_OESTE	RO	2009	9.00	3.50	31.50	R\$0,42	R\$0,80	R\$0,12
OURO_PRETO_DO_OESTE	RO	2009	35.00	4.00	140.00	R\$0,37	R\$0,48	R\$0,11
ANGICOS	RGN	2009	8.00	7.00	56.00	R\$0,63	R\$0,77	R\$0,12
CAICO	RGN	2009	4.00	4.50	18.00	R\$0,71	R\$1,11	R\$0,13
BAMBUI	MG	2009	17.00	6.00	102.00	R\$0,42	R\$0,62	R\$0,12
PATOS_DE_MINAS	MG	2009	14.00	10.00	140.00	R\$0,58	R\$0,89	R\$0,15
UNAI	MG	2009	9.00	3.50	31.50	R\$0,59	R\$0,94	R\$0,12
ORIZONA	GO	2009	20.00	6.50	130.00	R\$0,50	R\$0,65	R\$0,12
ITAPURANGA	GO	2009	14.00	5.00	70.00	R\$0,41	R\$0,68	R\$0,12
ITAPIRANGA	SC	2009	8.00	10.00	80.00	R\$0,58	R\$0,74	R\$0,15
RIO DO SUL	SC	2009	7.00	7.00	49.00	R\$0,44	R\$0,64	R\$0,12
IJUI	RS	2009	8.00	6.00	48.00	R\$0,53	R\$0,79	R\$0,12
TEUTONIA	RS	2009	13.00	9.54	124.00	R\$0,60	R\$0,72	R\$0,15
COLORADO_DO_OESTE	RO	2010	9.00	3.50	31.50	R\$0,49	R\$0,97	R\$0,14
OURO_PRETO_DO_OESTE	RO	2010	35.00	4.00	140.00	R\$0,41	R\$0,52	R\$0,14
ANGICOS	RGN	2010	8.00	7.00	56.00	R\$0,78	R\$0,95	R\$0,15
CAICO	RGN	2010	4.00	4.50	18.00	R\$0,83	R\$1,31	R\$0,16
BAMBUI	MG	2010	17.00	6.00	102.00	R\$0,47	R\$0,71	R\$0,14
PATOS_DE_MINAS	MG	2010	14.00	10.00	140.00	R\$0,72	R\$1,08	R\$0,18
UNAI	MG	2010	9.00	3.50	31.50	R\$0,66	R\$1,06	R\$0,15
ORIZONA	GO	2010	20.00	6.50	130.00	R\$0,54	R\$0,69	R\$0,15
ITAPURANGA	GO	2010	14.00	5.00	70.00	R\$0,46	R\$0,72	R\$0,14
ITAPIRANGA	SC	2010	8.00	10.00	80.00	R\$0,69	R\$0,90	R\$0,18
RIO DO SUL	SC	2010	7.00	7.00	49.00	R\$0,55	R\$0,83	R\$0,15
IJUI	RS	2010	8.00	6.00	48.00	R\$0,60	R\$0,89	R\$0,14
TEUTONIA	RS	2010	13.00	9.50	123.50	R\$0,60	R\$0,75	R\$0,18
COLORADO_DO_OESTE	RO	2011	9.00	3.50	31.50	R\$0,51	R\$1,00	R\$0,15
OURO_PRETO_DO_OESTE	RO	2011	35.00	4.00	140.00	R\$0,42	R\$0,54	R\$0,14
ANGICOS	RGN	2011	8.00	7.00	56.00	R\$0,77	R\$0,94	R\$0,15
CAICO	RGN	2011	4.00	4.50	18.00	R\$0,83	R\$1,33	R\$0,16
BAMBUI	MG	2011	17.00	6.00	102.00	R\$0,45	R\$0,70	R\$0,14
PATOS_DE_MINAS	MG	2011	14.00	10.00	140.00	R\$0,74	R\$1,10	R\$0,18
UNAI	MG	2011	9.00	3.50	31.50	R\$0,66	R\$1,06	R\$0,15
ORIZONA	GO	2011	23.00	7.30	130.00	R\$0,44	R\$0,57	R\$0,14
ITAPURANGA	GO	2011	10.00	7.00	70.00	R\$0,47	R\$0,72	R\$0,14
ITAPIRANGA	SC	2011	10.00	12.00	80.00	R\$0,60	R\$0,76	R\$0,18
RIO DO SUL	SC	2011	13.00	9.30	49.00	R\$0,50	R\$0,99	R\$0,17
IJUI	RS	2011	10.00	7.30	48.00	R\$0,55	R\$1,04	R\$0,15
TEUTONIA	RS	2011	13.00	9.50	123.50	R\$0,64	R\$0,79	R\$0,18
COLORADO_DO_OESTE	RO	2012	9.00	3.50	31.50	R\$0,97	R\$1,97	R\$0,28
OURO_PRETO_DO_OESTE	RO	2012	35.00	4.00	140.00	R\$0,81	R\$1,04	R\$0,27
ANGICOS	RGN	2012	8.00	7.00	56.00	R\$1,41	R\$1,76	R\$0,28
CAICO	RGN	2012	4.00	4.50	18.00	R\$1,57	R\$2,53	R\$0,31
BAMBUI	MG	2012	17.00	6.00	102.00	R\$0,86	R\$1,27	R\$0,28
PATOS_DE_MINAS	MG	2012	14.00	10.00	140.00	R\$1,31	R\$2,00	R\$0,35
UNAI	MG	2012	9.00	3.50	31.50	R\$1,25	R\$2,00	R\$0,29
ORIZONA	GO	2012	23.00	7.30	130.00	R\$0,89	R\$1,11	R\$0,28

ITAPURANGA	GO	2012	10.00	7.00	70.00	R\$0,89	R\$1,38	R\$0,28
ITAPIRANGA	SC	2012	10.00	12.00	80.00	R\$1,14	R\$1,42	R\$0,34
RIO DO SUL	SC	2012	13.00	9.30	49.00	R\$0,92	R\$1,81	R\$0,33
IJUI	RS	2012	10.00	7.30	48.00	R\$0,97	R\$1,82	R\$0,28
TEUTONIA	RS	2012	13.00	9.50	123.50	R\$1,13	R\$1,40	R\$0,34
COLORADO_DO_OESTE	RO	2013	9.00	3.50	31.50	R\$0,63	R\$1,26	R\$0,18
OURO_PRETO_DO_OESTE	RO	2013	35.00	4.00	140.00	R\$0,50	R\$0,64	R\$0,17
ANGICOS	RGN	2013	8.00	7.00	56.00	R\$0,90	R\$1,12	R\$0,18
CAICO	RGN	2013	4.00	4.50	18.00	R\$0,98	R\$1,60	R\$0,20
BAMBUI	MG	2013	17.00	6.00	102.00	R\$0,55	R\$0,82	R\$0,18
PATOS_DE_MINAS	MG	2013	14.00	10.00	140.00	R\$0,81	R\$1,25	R\$0,23
UNAI	MG	2013	9.00	3.50	31.50	R\$0,78	R\$1,27	R\$0,19
ORIZONA	GO	2013	23.00	7.30	130.00	R\$0,57	R\$0,72	R\$0,18
ITAPURANGA	GO	2013	10.00	7.00	70.00	R\$0,56	R\$0,86	R\$0,18
ITAPIRANGA	SC	2013	10.00	12.00	80.00	R\$0,71	R\$0,88	R\$0,22
RIO DO SUL	SC	2013	13.00	9.30	49.00	R\$0,59	R\$1,13	R\$0,22
IJUI	RS	2013	10.00	7.30	48.00	R\$0,61	R\$1,14	R\$0,18
TEUTONIA	RS	2013	13.00	9.50	123.50	R\$0,73	R\$0,90	R\$0,22
COLORADO_DO_OESTE	RO	2014	9.00	3.50	31.50	R\$0,64	R\$1,36	R\$0,19
OURO_PRETO_DO_OESTE	RO	2014	35.00	4.00	140.00	R\$0,52	R\$0,67	R\$0,18
ANGICOS	RGN	2014	8.00	7.00	56.00	R\$0,97	R\$1,20	R\$0,18
CAICO	RGN	2014	4.00	4.50	18.00	R\$1,09	R\$1,74	R\$0,21
BAMBUI	MG	2014	20.00	9.00	180.00	R\$0,80	R\$1,06	R\$0,23
PATOS_DE_MINAS	MG	2014	14.00	10.00	140.00	R\$0,70	R\$1,15	R\$0,23
UNAI	MG	2014	8.00	5.00	40.00	R\$0,82	R\$1,33	R\$0,20
ORIZONA	GO	2014	23.00	7.30	130.00	R\$0,63	R\$0,79	R\$0,19
ITAPURANGA	GO	2014	10.00	7.00	70.00	R\$0,61	R\$0,95	R\$0,19
IJUI	RS	2014	10.00	7.30	48.00	R\$0,63	R\$1,17	R\$0,19
TEUTONIA	RS	2014	13.00	9.50	123.50	R\$0,76	R\$0,93	R\$0,23
COLORADO_DO_OESTE	RO	2015	9.00	3.50	31.50	R\$0,67	R\$1,41	R\$0,21
OURO_PRETO_DO_OESTE	RO	2015	35.00	4.00	140.00	R\$0,55	R\$0,71	R\$0,20
BAMBUI	MG	2015	20.00	9.00	180.00	R\$0,94	R\$1,48	R\$0,22
PATOS_DE_MINAS	MG	2015	14.00	10.00	140.00	R\$0,81	R\$1,30	R\$0,25
UNAI	MG	2015	8.00	5.00	40.00	R\$0,83	R\$1,34	R\$0,20
ORIZONA	GO	2015	23.00	7.30	130.00	R\$0,67	R\$0,85	R\$0,21
ITAPURANGA	GO	2015	10.00	7.00	70.00	R\$0,64	R\$0,98	R\$0,21
IJUI	RS	2015	10.00	7.30	48.00	R\$0,65	R\$1,01	R\$0,21
TEUTONIA	RS	2015	13.00	9.50	123.50	R\$0,83	R\$1,02	R\$0,25

Fonte: Dados CONAB (2010).