

Análise comparativa dos custos de produção da cana-de-açúcar entre as principais cidades produtoras do Brasil

Dryelle Laiana de Jesus Silva Santos (UFU) - dryellelayana@gmail.com

Lara Cristina Francisco de Almeida Fehr (UFU) - larafehr@ufu.br

Luana Martins Guimarães Sousa (UFV-CRP) - luanamartinsgs@gmail.com

Marcelo Tavares (UFU) - mtavares@ufu.br

Geovane Camilo Santos (PUCGO) - geovane_camilo@yahoo.com.br

Resumo:

O agronegócio é um dos principais setores do Brasil, responsável por aproximadamente 23% do Produto Interno Bruto (PIB). A cana-de-açúcar está entre os produtos mais relevantes do agronegócio, principalmente por sua participação na economia brasileira. Este estudo objetivou identificar as variáveis de custos do cultivo da cana-de-açúcar que apresentam diferenças significativas em suas médias entre as principais cidades produtoras do Brasil. O estudo foi quantitativo, descritivo e documental. Utilizaram-se os dados divulgados pela CONAB para as safras de 2010/2011 a 2017/2018. Para análise, empregaram-se a Análise de Variância (Anova) e o teste de Scott-Knott. A mão-de-obra temporária foi o custo mais relevante na cultura da cana-de-açúcar, representando 26,83% dos custos totais, seguido da depreciação, com impacto de 24,85%, enquanto que o menor custo foi mão-de-obra fixa, 2,58% do custo total médio. A cidade com maior custo total por hectare foi Visconde do Rio Branco/MG, cujo valor é superior em aproximadamente 210% do menor custo de produção (Penápolis/SP). Todas as variáveis de custos analisadas revelaram-se estatisticamente diferentes para as cidades pesquisadas, com destaque para aluguel de máquinas que mostrou alta variabilidade em seus valores, apresentando diferença para todas as cidades. Esta pesquisa contribui com os produtores rurais ao evidenciar os custos mais significativos na produção da cana-de-açúcar, e destacar a variabilidade que esses custos podem ou não apresentar, indicando seus valores em cada região, no total e especificamente por variável. Espera-se, também, auxiliar os gestores na elaboração e simulação de orçamentos, e auxiliar no desenvolvimento de políticas públicas e programas governamentais.

Palavras-chave: *Agronegócio. Cultura da cana-de-açúcar. Gestão de custos.*

Área temática: *Custos aplicados ao setor privado e terceiro setor*

Análise comparativa dos custos de produção da cana-de-açúcar entre as principais cidades produtoras do Brasil

RESUMO

O agronegócio é um dos principais setores do Brasil, responsável por aproximadamente 23% do Produto Interno Bruto (PIB). A cana-de-açúcar está entre os produtos mais relevantes do agronegócio, principalmente por sua participação na economia brasileira. Este estudo objetivou identificar as variáveis de custos do cultivo da cana-de-açúcar que apresentam diferenças significativas em suas médias entre as principais cidades produtoras do Brasil. O estudo foi quantitativo, descritivo e documental. Utilizaram-se os dados divulgados pela CONAB para as safras de 2010/2011 a 2017/2018. Para análise, empregaram-se a Análise de Variância (Anova) e o teste de Scott-Knott. A mão-de-obra temporária foi o custo mais relevante na cultura da cana-de-açúcar, representando 26,83% dos custos totais, seguido da depreciação, com impacto de 24,85%, enquanto que o menor custo foi mão-de-obra fixa, 2,58% do custo total médio. A cidade com maior custo total por hectare foi Visconde do Rio Branco/MG, cujo valor é superior em aproximadamente 210% do menor custo de produção (Penápolis/SP). Todas as variáveis de custos analisadas revelaram-se estatisticamente diferentes para as cidades pesquisadas, com destaque para aluguel de máquinas que mostrou alta variabilidade em seus valores, apresentando diferença para todas as cidades. Esta pesquisa contribui com os produtores rurais ao evidenciar os custos mais significativos na produção da cana-de-açúcar, e destacar a variabilidade que esses custos podem ou não apresentar, indicando seus valores em cada região, no total e especificamente por variável. Espera-se, também, auxiliar os gestores na elaboração e simulação de orçamentos, e auxiliar no desenvolvimento de políticas públicas e programas governamentais.

Palavras-chave: Agronegócio. Cultura da cana-de-açúcar. Gestão de custos.

Área Temática: Custos aplicados ao setor privado e terceiro setor.

1 Introdução

O termo agronegócio, em inglês *agrobusiness*, retrata as atividades ligadas à agricultura e à agropecuária, e, possui cadeia produtiva que vai desde a produção e distribuição de insumos até a venda de alimentos, fibras e energia. Neste sentido, para Gubert et al. (2016), o agronegócio pode ser compreendido pelas operações que envolvem desde o processo produtivo até a distribuição agrícola. O setor é composto por quatro segmentos: insumos para pecuária, produção primária, agroindústria e serviços (CEPEA, 2017).

O agronegócio possui relevância nacional, uma vez que contribui significativamente na geração da riqueza do Brasil. De acordo com os dados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED), o setor de agronegócios foi um dos responsáveis pela maior geração de emprego no mês de junho de 2017 (CAGED, 2017). Neste mesmo ano, o setor teve participação de 24% no Produto Interno Bruto (PIB) (MAPA, 2017).

Dentre as diversas atividades envolvidas pelo o agronegócio, destaca-se a produção de cana-de-açúcar. A escolha em se pesquisar a cana-de-açúcar deve-se a fatores financeiros, sociais e ambientais. Com relação aos fatores financeiros, destaca-se que, de acordo com a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) (2016), o Valor Bruto da Produção (VBP) do setor de cana-de-açúcar atingiu R\$ 60,31 bilhões em 2017, o que representou 17,6% do VBP da agricultura nacional.

Em relação aos aspectos sociais, Duarte e Malheiros (2015) citam a importância das políticas públicas envolvidas na geração de emprego no setor de agronegócio. Além desse fator, Satolo e Bacchi (2009) destacam que a sociedade necessita de fontes limpas e renováveis de energia. Assim, os fatores ambientais, ocorrem com maior utilização de veículos movidos a biocombustíveis, sendo a cana-de-açúcar um dos principais meios de produção do etanol, que reduz os efeitos negativos das energias não limpas na camada de ozônio (GOES; MARRA; SOUZA e SILVA, 2008; PEREIRA, 2014).

Diante da importância do agronegócio e da cana-de-açúcar para o país, torna-se necessário um controle eficiente dos custos neste tipo de atividade. Dessa forma, a apuração de custos na atividade rural auxilia os empresários na tomada de decisão (EYERKAUFER *et al.*, 2007), pois, por meio dela, é possível analisar e escolher adequadamente a cultura, as criações e as práticas que adotará em sua administração. Kennedy, Harrison e Piedra (1998) e Araújo (2016) destacam que a gestão adequada dos custos está atrelada à competitividade, sendo esta gestão relevante na geração de rentabilidade satisfatória no negócio explorado.

Ainda, Nicoleti e Moller (2006) observam que o ambiente competitivo em que estão inseridos os produtos do agronegócio demanda uma redução contínua de custos. Nessa perspectiva, o conhecimento sobre a gestão dos custos nas atividades do agronegócio é fundamental, em especial, no cultivo da cana-de-açúcar, o que oferecerá bases para tomadas de decisões mais acertadas por parte dos produtores.

Diante da relevância da cana-de-açúcar no país, e da necessidade da gestão de custos nas atividades rurais, especificamente, na produção de cana-de-açúcar, para aumento da rentabilidade e sucesso do negócio, formulou-se a seguinte questão: **Quais as variáveis de custos do cultivo da cana-de-açúcar apresentam diferenças significativas em suas médias entre as principais cidades produtoras do Brasil?** Como objetivo geral pretendeu-se identificar as variáveis de custos do cultivo da cana-de-açúcar que apresentam diferenças significativas em suas médias entre as principais cidades produtoras do Brasil.

Este trabalho justifica-se devido à relevância do setor sucroenergético para o país, que, conforme destaca Pereira (2014), é um importante gerador de empregos, rendas e divisas. Espera-se, também, que este estudo contribua de forma prática, no sentido de auxiliar o produtor por meio da identificação dos custos mais relevantes no cultivo da cana-de-açúcar, de modo que os mesmos possam gerir de maneira eficiente seus custos e obter incremento na rentabilidade. Ademais, esta pesquisa fornece subsídios para o desenvolvimento de políticas públicas e programas governamentais, já que conforme a CONAB (2010), a análise e gestão dos custos de produção favorece o fomento desse tipo de política e programa.

Este trabalho está estruturado em cinco seções, incluindo esta introdução. A segunda seção apresenta o referencial teórico, que dará suporte à interpretação dos resultados da pesquisa. Na terceira seção têm-se os aspectos metodológicos da pesquisa. A quarta seção contempla a análise e discussão dos resultados e, na quinta seção, encontram-se as considerações finais.

2 Referencial Teórico

2.1 Aspectos do cultivo de cana-de-açúcar no Brasil

O agronegócio possui grande relevância econômica e social para o país. Segundo dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA, 2014), o agronegócio representa, aproximadamente, 40% do faturamento das exportações brasileiras, colaborando com os superávits comerciais do país. Além disso, de acordo o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED) (2017), em junho de 2017 o setor foi um dos responsáveis pela maior geração de empregos no Brasil.

Entre as diversas atividades pertencentes ao setor do agronegócio, destaca-se a produção de cana-de-açúcar. O Brasil é o maior produtor mundial dessa cultura, fato este que pode ser explicado pelo aumento da demanda mundial por etanol, proveniente de fontes renováveis, pelas grandes áreas cultiváveis e pelas condições edafoclimáticas favoráveis à cana-de-açúcar, colocando o Brasil como um país propício para a exportação dessa *commodity* (CONAB, 2017).

Segundo dados da União da Indústria de Cana-de-Açúcar (ÚNICA, 2016), as regiões Centro-Sul e Norte-Nordeste são as maiores produtoras de cana-de-açúcar do país, sendo que em 2017 o estado de São Paulo foi responsável por 55,8 % da produção do país, e entre os demais estados analisados na presente pesquisa, a ordem crescente de área colhida foi Minas Gerais (8,9 %), Alagoas (3,2 %), Pernambuco (2,5 %) e Rio de Janeiro (0,5 %).

A produção da cana está presente em grande parte do Brasil, devido a cultura se desenvolver em várias espécies de solos, tanto nos muitos arenosos até nos muito argilosos e compactados (PEREIRA, 2014). Porém, de acordo com Domingues (2010), a cultura da cana depende de certas condições climáticas, especialmente no que se refere a disponibilidade térmica e hídrica. A temperatura ideal para o crescimento da cana-de-açúcar, por exemplo, é entre 22°C e 30°C (PEREIRA, 2014).

Os principais produtos provenientes da cana-de-açúcar são o açúcar, o etanol combustível e a energia do bagaço da cana (PEREIRA, 2014). No entanto, segundo o autor, a quantidade produzida de açúcar e etanol está sujeita a várias condições, tais como o teor de sacarose da cana, preço nacional e internacional de cada um dos produtos, especificidades de cada usina, estratégias, e, contratos já estabelecidos internacionalmente. Nas pequenas e médias propriedades rurais, utiliza-se a cultura da cana também na alimentação animal, produção de rapaduras, açúcar-mascavo e cachaça (RUGERI, 2015).

Cabe destacar, que atualmente a indústria de cana-de-açúcar vem sofrendo várias transformações, como mudança nos processos de plantio e colheita, aumento da produção de bioenergia, desenvolvimento de novos produtos e adoção de novas tecnologias (VIANA; PEREZ, 2013). Além disso, devido ao desenvolvimento tecnológico, a questões ambientais e legais, a cultura canavieira tem sido marcada pela mecanização (ABREU et al., 2009).

Essa transformação de perfil tem instigado o desenvolvimento sustentável, econômico-ambiental-social. No eixo econômico, os produtores intercedem em favor da diminuição do tempo da colheita, o crescimento da produtividade e a redução dos custos nas contratações de mão-de-obra. No meio ambiente há a diminuição do impacto por eliminar a queima de resíduos. E no eixo social, nota o crescente uso de equipamentos substituindo e excluindo o contingente de cortadores de cana (ABREU et al., 2009).

No entanto, apesar da tecnologia ajudar na produção da cana-de-açúcar, existem outros fatores como as condições climáticas e mudança na regulamentação setorial que criam barreiras que devem ser superadas. Dentre estas barreiras, podem-se citar o período e colocação de uma espécie no mercadejo, os contratemplos de infraestrutura interna, os embaraços no repasse de competências aos trabalhadores, a carência de apoio do governo, a complicação genética de cana-planta (CARVALHO; FURTADO, 2013).

Sant'Anna et al. (2015) abordam outras barreiras, como por exemplo, risco nas atividades canavieiras, queimadas acidentais ou não, devido ao calor do sol, problemas no monitoramento do teor de sacarose da cana-de-açúcar, instabilidade na relação contratual, atrasos de pagamento, adesão circunstancial à atividade e problemas com perdas, sendo que essas barreiras podem aumentar devido a cultura da cana-de-açúcar durar até sete anos.

Quando se trata do processo produtivo da cana-de-açúcar, Mello (2000) menciona que o mesmo contempla as seguintes atividades: subsolagem, calagem, operações de terraceamentos, preservação do solo e preparo para o plantio, preparo e plantio de mudas e tratamentos culturais. A partir do segundo corte é praticada a escarificação e adubação, em

profundidades menores no período de chuvas e no término da safra, para impedir perdas de fertilizantes, de solo, e qualidade ambiental, o que auxilia no controle das ervas daninhas.

Diante desse processo da cana-de-açúcar, verifica-se a necessidade de identificação dos custos de produção no do seu cultivo, visto que esse auxilia o entendimento e gerenciamento na tomada de decisão (SILVA *et al.*, 2014). Callado (2014) complementa que a aplicação dos conceitos de custos no agronegócio aumenta a competitividade do setor, tanto no mercado interno quanto em ambiente externo. Portanto, no próximo tópico será discutida a gestão de custos no agronegócio, e, de forma específica, na produção da cana-de-açúcar.

2.2 Gestão de custos no agronegócio

Diante do ambiente competitivo, globalizado e com uma economia instável em que as empresas operam, é necessário que estas estejam continuamente melhorando o seu desempenho (PEREIRA, 2014). Entretanto, no setor do agronegócio, os gastos com insumos utilizados nas produções do setor tendem a ser superiores as receitas obtidas no cultivo das culturas, e por isso, o empreendedor rural necessita de alternativas para minimizar os custos da produção, os desperdícios e aprimorar o planejamento e controle das atividades (HOFER *et al.*, 2006).

Neste sentido, é necessário que os gestores das entidades agrícolas entendam sobre os custos envolvidos na produção. O conhecimento eficiente dessas informações pode ser uma ferramenta importante para o sucesso de um empreendimento, uma vez que o controle adequado dos custos é um fator determinante para o processo de tomada de decisões (HOLANDA, 2002), bem como para o planejamento e avaliação do desempenho empresarial (PEREIRA, 2014).

Os produtores rurais podem analisar custos para controlar cada tipo de atividade que realizarem, a fim de determinar os gastos e rendimentos de cada negócio, e conseqüentemente determinar o volume ideal de cultivo das atividades (ARAÚJO, 2016). Ainda, para Oliveira e Nachiluk (2016), a gestão dos custos além de auxiliar na administração da empresa, também é importante para o governo fornecer subsídios de crédito rural ou de preços mínimos, e incentivar os produtores a utilizarem tecnologias e insumos que aumentam a produção.

Contudo, além dos custos, a precificação dos produtos é fundamental na determinação da rentabilidade da empresa. Assim, no caso dos produtos *commodities* como a cana-de-açúcar, a gestão de custos torna-se ainda mais relevante para aumentar o desempenho, visto que a *commodity* possui um valor de venda fixado pelo mercado (DUARTE *et al.*, 2011).

Bruni (2008) e Martins (2018) afirmam que custos são bens e serviços consumidos no processo de produção ou prestação de serviços. Quanto à definição de custos aplicada às atividades rurais, Rauber *et al.* (2005) afirmam que todos os dispêndios que a empresa tiver para obter o produto cultivado deve ser reconhecido como custo, sendo que esse conceito se aproxima do conceito industrial. Dentre esses custos pode-se citar os gastos incorridos com matéria-prima, materiais auxiliares, insumos, tecnologias e mão de obra (FEHR *et al.*, 2012).

Os custos podem ser classificados em variáveis e fixos, quanto ao volume de produção, e em direto e indireto, quanto ao comportamento em relação ao produto. Para Vasconcelos e Garcia (2004) e Martins (2018), os custos variáveis são aqueles que aumentam à medida que a quantidade produzida também aumenta, ou seja, quanto mais uma empresa produzir mais gastos ela desembolsará. Este custo é o mesmo por unidade em todo o nível de atividade (FEHR *et al.*, 2012). No caso da atividade rural, entende-se que, se a empresa deseja aumentar a sua produção, ela precisará de mais áreas cultivadas e/ou investir em insumos de qualidade superior.

Os custos fixos são aqueles que não variam de acordo com o aumento ou redução da quantidade produzida (VASCONCELOS; GARCIA, 2004; MARTINS, 2018). Dessa forma, caso a empresa produza uma quantidade maior ou menor, ela terá os mesmos gastos que se

continuasse com a produção anterior. Como exemplo tem-se depreciações de instalações e implementos, e, salários de técnicos.

Já os custos diretos referem-se aqueles que são atribuídos diretamente aos produtos por meio de uma medida de consumo (quilogramas de materiais consumidos, horas de mão de obra, horas-máquina, etc) (FEHR, 2012), sem a necessidade do rateio, por exemplo, a matéria prima. Por outro lado, os indiretos são aqueles que possuem dificuldades de ser apropriados aos produtos e para tanto exige algum critério de rateio para serem atribuídos à produção (MARTINS, 2018). Como exemplo deste custo no agronegócio, tem-se os salários dos técnicos, materiais de limpeza e alimentação dos funcionários.

Tratando-se dos custos da cana-de-açúcar, objeto de estudo deste trabalho, a CONAB estrutura os principais custos dessa cultura em seis categorias: despesa de custeio da lavoura, despesas pós-colheita, despesas financeiras, depreciações, outros custos fixos e renda de fatores. Para Steffanello, Macedo e Alyrio (2009) a avaliação do uso de insumos na transformação em produtos é um dos temas mais importantes na gestão da produção da cana-de-açúcar, pois, assim, evita desperdícios e o empreendimento possui capacidade para sobressair à concorrência e ter continuidade.

O Quadro 1, na sequência, evidencia os principais custos envolvidos no processo produtivo da cana-de-açúcar, conforme a metodologia utilizada pela CONAB.

Quadro 1 – Principais custos de produção da cana-de-açúcar conforme a CONAB

Categorias	Custos	Classificação dos custos
Custeio da lavoura	Operação com avião, operação com máquinas próprias; aluguel de máquinas/serviços; operação com animais próprios; operação com animais alugados; mão-de-obra temporária; mão-de-obra fixa; mudas; fertilizantes; agrotóxicos; despesas administrativas e outros itens.	Variável
Despesas pós-colheita	Seguro agrícola; Assistência técnica; transporte externo; armazenagem; CESSR; impostos; Taxas (Associação, Sindicato e IBAMA) e outros (EPI)	Variável
Financeiras	Juros	Variável
Depreciações	Depreciação de benfeitorias/instalações; depreciação de implementos e equipamentos; depreciação de máquinas; depreciação de animais e depreciação do cultivo	Fixo
Outros custos fixos	Manutenção periódica de máquinas/implementos, encargos sociais e seguro do capital fixo.	Fixo
Renda de fatores	Remuneração esperada sobre capital fixo, terra e remuneração esperada sobre cultivo.	Fixo

Fonte: Adaptado de CONAB (2017).

Dentre as dificuldades na apuração dos custos, ressalta-se o rigor que deve haver no controle de seus elementos, para que se realize a correta apropriação dos custos a cada um dos produtos existentes dentro da propriedade agrícola, principalmente no que se refere aos gastos gerais (ARAÚJO, 2016). De acordo com o autor, a falta de precisão que pode ocorrer na apuração e controle de custos compromete a qualidade das decisões tomadas.

Assim, um sistema de custos adequado precisa conter informações e dados consistentes e que abranjam todas as transações ocorridas na empresa, a fim de retratar, fidedignamente, o negócio (FEHR et al., 2012). Feito isso, o sistema de custos auxilia o gestor na administração do empreendimento e proporciona dados para o planejamento, controle e tomada de decisão (FEHR et al., 2012). Na próxima seção, encontram-se alguns estudos prévios sobre custos de produção no agronegócio, em especial na cana-de-açúcar.

2.3 Estudos anteriores

Roka *et al.* (2010) compararam os custos e retornos da produção da cana-de-açúcar em dois tipos de solos (areia e húmus) em cidade da Flórida, Estados Unidos. Os resultados

revelaram que a produção em solos arenosos possui menor rentabilidade que em solos com a utilização de esterco, sendo que a substituição dos fertilizantes pelo esterco gera menores custos à empresa, e, conseqüentemente aumento dos lucros. Conclui-se que os fertilizantes contribuem para aumento dos custos da produção de cana-de-açúcar e que se a empresa consegue reduzi-los, e manter a produtividade, a mesma consegue vantagem competitiva.

Moreira e Bonizio (2012) analisaram comparativamente os custos de produção da cana-de-açúcar entre os grandes produtores e produtores independentes localizados em Ribeirão Preto, São Paulo. A pesquisa foi classificada como exploratória, buscando-se mapear os principais custos desde o plantio até a colheita da cana-de-açúcar. Os resultados revelaram que os gastos com insumos foram aqueles com maiores valores, seguidos por gastos com mecanização, depreciações, mão-de-obra, despesas administrativas e arrendamentos.

Pereira (2014) verificou a eficiência técnica e de escala das regiões Nordeste, Centro Sul tradicional e Centro Sul expansão quanto aos custos de produção da cana-de-açúcar, com objetivo de detalhar os custos da produção e desempenho quanto à eficiência da produtividade, por meio da ferramenta DEA. Os resultados mostraram que os custos com mecanização são os maiores na região Centro-Sul expansão e Centro-Sul tradicional, assim como a mão-de-obra representa o maior gasto nessa cultura na região Nordeste.

Raddatz, Rossato e Piccinin (2015) analisaram a apuração dos custos de produção de uma agroindústria no Rio Grande do Sul. Pelos resultados, os maiores gastos foram com fertilizantes (calcário e adubo orgânico) quanto aos insumos. Os autores ainda identificaram que em relação ao custo total de produção, a mão-de-obra foi o gasto mais relevante.

Pesquisa com resultado semelhante para a mão-de-obra foi realizada por Freitas e Maciente (2016) que analisaram os custos de produção da mandioca, cana-de-açúcar, soja, milho, feijão e borracha no Brasil, e encontraram que dentre os custos analisados, a mão-de-obra temporária é o gasto mais relevante para a produção da cana-de-açúcar. Os autores ainda mencionam que apesar desse custo ser sazonal, ele possui representatividade nos custos de produção, logo, tal custo não pode ser negligenciado.

3 Metodologia

Esta pesquisa foi classificada, quanto à sua abordagem, como quantitativa, pois se utilizou métodos estatísticos para tratamento dos dados. Quanto aos objetivos, é uma pesquisa descritiva, pois descreveu as diferenças significativas nos custos de produção de cana-de-açúcar entre as principais regiões produtoras do Brasil, mediante o uso da Análise da Variância (Anova).

Quanto aos procedimentos, empregou-se a pesquisa documental, pois foram utilizados dados disponíveis na base da CONAB, que divulga os custos de produção da cana-de-açúcar das principais regiões produtoras do Brasil, quais sejam: em Alagoas, Campo de Camaragibe, São Miguel dos Campos (AL) e São Luís do Quitunde; no Ceará, São Benedito; em Minas Gerais, Visconde do Rio Branco (MG) e São João Evangelista; no Rio de Janeiro, Campos dos Goytacazes (RJ); em São Paulo, Penápolis (SP); e em Pernambuco, Ribeirão (PE). No entanto, como os dados de custos não estavam disponíveis de maneira completa para algumas cidades no período analisado, estas foram excluídas da amostra. São elas: São Benedito/CE, São João Evangelista/MG e São Luís do Quitunde/Al. O período de análise corresponde às safras 2010/2011 a 2017/2018.

Os custos disponibilizados pela CONAB são classificados em fixos e variáveis, conforme evidencia o Quadro 1 (seção 2.2), e são estimados com base em coeficientes técnicos adotados. Esses coeficientes técnicos, de acordo com a CONAB (2010), são atualizados por meio de painéis realizados nas regiões produtoras, em que se convidam agrônomos e técnicos de cooperativas, de empresas de assistência técnica e extensão rural

(pública e privada), de revendas de insumos/máquinas agrícolas, das Secretarias de Agricultura Estaduais; dos agentes financeiros, além de produtores e dos técnicos da CONAB.

Após a coleta dos custos de produção da cana-de-açúcar, atualizaram-se os dados desde 2010/2011 até a base de 2017, uma vez que a comparabilidade dos dados ficaria prejudicada, dado que nesse período houve inflação, sendo utilizado o Índice Nacional de Preço ao Consumido Amplo (IPCA).

Com relação às técnicas de análise de dados, empregaram-se a Análise da Variância (ANOVA) com um fator para identificar ocorrência de diferenças significativas entre as variáveis pesquisadas, e, o teste de Scott-Knott (1974) para a comparação das médias. Inicialmente, foram verificadas as pressuposições do modelo (homogeneidade da variância e normalidade da distribuição dos erros estimados).

Por meio da aplicação da ANOVA, a hipótese de igualdade de médias foi rejeitada, e, então, foi realizada a comparação das médias, quando as diferenças se mostraram significativas pelo teste F, a 5% de significância. Diante disso, a hipótese nula foi: H_0 : não existe diferença nas médias dos custos de produção entre as cidades, cuja hipótese alternativa foi: H_1 : existe diferença nas médias dos custos de produção entre as cidades.

4 Resultados

Para facilitar a visualização da apresentação dos nomes das cidades nas tabelas foram utilizadas as seguintes siglas: Visconde do Rio Branco (VRB/MG), Penápolis (PEN/SP), São Miguel dos Campos (SMC/AL), Campo de Camaragibe (CC/AL), Campos dos Goytacazes (CG/RJ) e Ribeirão (RIB/PE). A primeira análise foi relativa aos custos de produção com aluguel de máquinas e serviços, mão-de-obra temporária, mão-de-obra fixa e fertilizantes.

Tabela 1 – Quadrados Médios das variáveis de custos de produção de cana-de-açúcar para a causa de variação cidade: Aluguel, Mão-de-obra temporária, Mão-de-obra fixa e Fertilizantes

FV	Gl	QM (Quadrado Médio)			
		Aluguel máq	M Obra temp.	M Obra fixa	Fertilizantes
Cidades	5	3989814.86	5782593.80	2829.75	211935.96
Erro	40	3655.96	29194.26	174.36	5981.37

* Quadrados médios significativos a 5%.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Verifica-se, pela Tabela 1 que as variáveis de custos como aluguel de máquinas, mão-de-obra temporária, mão-de-obra fixa e fertilizante apresentam seus quadrados médios significativos a 5%, quando comparados com as cidades objetos de estudo desta pesquisa, revelando a diferença de médias entre elas. Em sequência, na Tabela 2 são demonstradas as médias dos custos de produção para essas quatro variáveis.

Tabela 2 – Médias das variáveis de custos para a causa de variação cidade: Aluguel de máquinas, Mão-de-obra temporária, Mão-de-obra fixa e Fertilizantes

Cidades	Aluguel	Cidades	M Obra temp	Cidades	M Obra fixa.	Cidades	Fertilizantes
VRB/MG	9.210000a	SMC/AL	169.264444a	SMC/AL	86.571111a	CG/RJ	462.726667a
RIB/PE	131.174444b	PEN/SP	379.488571b	VRB/MG	100.840000b	SMC/AL	480.184444a
PEN/SP	441.687143c	CG/RJ	1341.033333c	RIB/PE	111.263333b	CC/AL	645.202500b
CC/AL	683.927500d	RIB/PE	1371.491111c	CC/AL	120.282500c	RIB/PE	653.160000b
CG/RJ	925.720000e	CC/AL	1785.046250d	CG/RJ	125.563333c	PEN/SP	776.411429c
SMC/AL	1898.293333f	VRB/MG	2483.950000e	PEN/SP	140.854286d	VRB/MG	911.217143d

* Médias seguidas da mesma letra não se diferem estatisticamente por meio do teste Scott-Knott a 5% de significância.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Por meio da Tabela 2, percebe-se que os custos com aluguéis nas cidades produtoras de cana-de-açúcar são estatisticamente diferentes em conformidade ao teste Scott-Knott, visto que o valor p foi inferior a 0,05. Constatou-se também que a menor média de custos ficou na cidade de Visconde do Rio Branco (MG), enquanto que a maior média foi para São Miguel dos Campos (AL), ou seja, os produtores da região mineira desembolsam menos que da região alagoana, o que pode contribuir para o aumento da margem de lucro da primeira região (MG).

De acordo com o Governo do Estado de Alagoas (2016), 90% das propriedades agrícolas do estado são constituídas por unidades de agricultura familiar, formadas por pequenos empreendimentos e com limitações na realização de financiamentos. Castro (2013) corroboram ao afirmarem que na região Nordeste os agricultores apresentam grandes dificuldades para obter créditos junto às instituições financeiras para o desenvolvimento de suas atividades. O motivo para as dificuldades na obtenção do crédito, se deve, principalmente, à inadimplência de alguns agricultores e à burocracia bancária existente na região.

Assim, acredita-se que o alto custo com aluguel de máquinas na cidade de São Miguel dos Campos (AL), é consequência dos entraves na obtenção do crédito rural, uma vez que sem esse crédito fica difícil para o produtor rural investir alto capital em maquinários e equipamentos agrícolas, sendo obrigados a alugá-los de terceiros.

Em relação ao custo com mão-de-obra temporária, percebe-se que não houve diferenças significativas entre as cidades de Campos dos Goytacazes (RJ) e Ribeirão (PE). Porém essas duas cidades apresentaram diferenças significativas a 5% em relação às demais cidades, as quais apresentam médias estatisticamente diferentes entre si. A cidade de São Miguel dos Campos (AL) apresentou o menor valor de custos médios com essa variável, enquanto que o maior ficou em Visconde de Rio Branco (MG).

Já os custos com mão-de-obra fixa, foram estaticamente diferentes entre algumas cidades, uma vez que o valor p foi inferior a 0,05. Quanto às médias, o menor custo por hectare para contratar um funcionário fixo foi na cidade de São Miguel dos Campos (AL), enquanto que o maior ficou para Penápolis (SP). Entretanto, percebe-se que algumas cidades apresentaram médias de custos estatisticamente semelhantes entre si: Visconde de Rio Branco (MG) e Ribeirão (PE), e Campo de Camaragibe (AL) e Campos dos Goytacazes (RJ).

O fato de Visconde do Rio Branco (MG) apresentar maior custo com mão de obra temporária, pode ser devido à tecnologia defasada que possui, demandando maior quantidade de mão-de-obra (CONAB, 2017). Ainda, quando se compara a mão de obra temporária com a fixa nessa cidade, percebe-se que a temporária é maior, o que sugere haver contratações em épocas de pico das safras, com o intuito de substituir o serviço que poderia ser mecanizado, e logo após esse período permanecem apenas os funcionários fixos nas lavouras.

Destaca-se também, que a cidade de São Miguel dos Campos (AL) foi a que apresentou menor custo com mão de obra tanto temporária quanto fixa. Uma possível explicação para os baixos números com essa variável, é o fato da renda domiciliar *per capita* de Alagoas ser de apenas R\$ 658,00, sendo a menor entre todos estados brasileiros (IBGE, 2018).

Por fim, os resultados apresentados na Tabela 2 mostram que houve diferenças significativas entre algumas cidades analisadas para fertilizantes, em que se formou quatro grupos de cidades. O menor custo com fertilizantes foi em Campos dos Goytacazes (RJ), enquanto que o maior gasto ficou em Visconde de Rio Branco (MG), com uma participação de praticamente 15% dos custos totais de produção de cana-de-açúcar nesta cidade.

De acordo com a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) (2014), a maior parte do solo mineiro pode ser classificado como latossolo, o qual possui baixa fertilidade. Assim, quando há plantações nesse tipo de solo, é necessário que se faça

aplicações de corretivos e fertilizantes. Especificamente quanto à cidade de Visconde de Rio Branco (MG), suas terras possuem pouca concentração de fósforo, sendo necessária aplicação de fertilizantes a base de fósforo para prover mais nutrientes ao solo, e conseqüentemente melhorar a produtividade agrícola. Diante disso, entende-se que esse pode ser um dos motivos para o alto custo com fertilizantes na cidade.

Na Tabela 3, na sequência, são demonstrados os quadrados médios dos custos com agrotóxicos, despesas administrativas, despesas financeiras e depreciação.

Percebe-se que os quadrados médios apresentaram diferenças estaticamente significativas ao nível de significância de 5%, constatando que existe diferença nos custos com agrotóxicos, despesas administrativas, financeira e depreciação.

Tabela 3 – Quadrados Médios das variáveis de custos de produção de cana-de-açúcar para a causa de variação cidade: Agrotóxicos, Despesas Administrativas, Despesas Financeiras e Depreciação.

FV	GL	QM (Quadrado Médio)			
		Agrotóxicos	D Administ.	D Financeira	Depreciação
Cidades	5	163180.195425	4732.642381	49759.420529	1568859.36975
Erro	40	909.205515	631.229546	8784.753082	69428.990846

* Quadrados médios significativos a 5%.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Na Tabela 4, a seguir, detalham-se os custos de produção com agrotóxicos, despesas administrativas, despesas financeiras e depreciação em cada uma das cidades analisadas.

Tabela 4 – Médias das variáveis de custos para a causa de variação cidade: Agrotóxicos, Despesas Administrativas, Despesas Financeiras e Depreciação.

Cidades	Agrotóxicos	Cidades	D. Administ.	Cidades	D Financeira	Cidades	Depreciação
VRB/MG	7.651429a	CG/RJ	111.110000a	PEN/SP	230.727143a	CG/RJ	421.153333a
CC/AL	169.301250b	PEN/SP	113.272857a	VRB/MG	317.352857a	PEN/SP	549.201429a
RIB/PE	196.348889b	RIB/PE	114.714444a	RIB/PE	379.317778b	VRB/MG	1263.787143b
CG/RJ	240.626667c	VRB/MG	123.648571a	SMC/AL	408.165556b	CC/AL	1296.211250b
PEN/SP	273.530000d	SMC/AL	146.051111b	CC/AL	419.591250b	SMC/AL	1437.406667b
SMC/AL	445.060000e	CC/AL	173.291250c	CG/RJ	470.163333b	RIB/PE	1505.890000b

* Médias seguidas da mesma letra não se diferem estatisticamente por meio do teste Scott-Knott a 5% de significância.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Os custos com agrotóxicos apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre as cidades produtoras de cana-de-açúcar do Brasil, formando cinco grupos de cidades, em que apenas Campo de Camaragibe (AL) e Ribeirão (PE) apresentaram médias de custos estatisticamente iguais. Em relação às médias, percebe-se que a cidade de São Miguel dos Campos (AL) apresentou o maior gasto com agrotóxicos, cujo valor representa quase sessenta vezes o menor valor com essa variável, apresentado por Visconde de Rio Branco (MG).

As médias de despesas administrativas foram estatisticamente diferentes em três cidades produtoras de cana-de-açúcar analisadas. Quatro cidades tiveram médias estatisticamente iguais: Campos dos Goytacazes (RJ), Penápolis (SP), Ribeirão (PE) e Visconde de Rio Branco (MG), grupo que apresentou o menor gasto com despesas administrativas, sendo que o maior gasto foi em Campo de Camaragibe (AL).

Já as despesas financeiras apresentaram médias estatisticamente diferentes para dois grupos de cidades produtoras de cana-de-açúcar, sendo o primeiro composto por Penápolis (SP) e Visconde Rio Branco (MG) e o segundo grupo formado pelas demais cidades analisadas. A cidade de Penápolis (SP) teve o menor custo financeiro, ou seja, foi a que menos recorreu a recursos de terceiros, enquanto Campos dos Goytacazes (RJ) foi aquela com maior utilização de recursos financeiros de terceiros.

Quanto aos custos com depreciação houve diferença estaticamente significativa em pelo menos duas regiões produtoras, ou seja, as médias de custos com depreciação dos imobilizados são diferentes, sendo que as cidades de Campos dos Goytacazes (RJ) e Penápolis (SP) tiveram médias estaticamente iguais, as demais cidades apresentaram médias estatisticamente iguais entre elas. A cidade com menores custos com depreciações foi Campos dos Goytacazes (RJ), e por outro lado, aquela com maiores custos foi Ribeirão (PE).

Um dos fatores que pode contribuir para a depreciação em São Miguel dos Campos (AL) estar entre os custos mais altos é o fato de, após o programa do álcool como combustível, possibilitou às usinas instaladas nessa região adquirir bens de produção como maquinários e tratores, cujo propósito foi melhorar o rendimento no setor sucroalcooleiro e (SANTOS, 2017).

As Tabelas 5 e 6 exibem as análises das médias dos custos fixos e dos custos variáveis para as cidades analisadas.

Tabela 5 – Quadrados Médios das variáveis de custos variáveis e custos fixos na produção de cana-de-açúcar.

FV	GL	QM (Quadrado Médio)	
		Custos variáveis	Custos fixos
Cidades	5	7473301.328311	2658006.684557
Erro	40	160191.846480	168108.440345

* Quadrados médios significativos a 5%.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Pela Tabela 5, verifica-se que os quadrados médios apresentaram diferenças estaticamente significativas a um nível de significância de 5% para os custos variáveis e os custos fixos, permitindo concluir que há diferença significativa entre os custos de produção nas cidades pesquisadas. A Tabela 6 exhibe as médias desses custos em cada cidade produtora.

Tabela 6 – Médias das variáveis de custos variáveis e fixos entre as cidades produtoras de cana-de-açúcar.

Cidades	Custos variáveis	Cidades	Custos fixos
PEN/SP	2767.995714a	CG/RJ	425.151667a
SMC/AL	3971.07778b	PEN/SP	560.550000a
RIB/PE	4332.128889b	VRB/MG	1272.944286b
CC/AL	4905.600000c	SMC/AL	1492.567778b
CG/RJ	5099.678333c	CC/AL	1690.495000c
VRB/MG	5714.481429d	RIB/PE	1906.770000c

* Médias seguidas da mesma letra não se diferem estatisticamente por meio do teste Scott-Knott a 5% de significância.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Analisando-se os custos variáveis totais de cada cidade, Tabela 6, verifica-se que as médias são estatisticamente diferentes a um nível de 5% de significância, e formam quatro grupos distintos. A cidade que apresenta custos variáveis mais baixos é Penápolis (SP), enquanto que os maiores ocorreram na cidade de Visconde do Rio Branco (MG).

Em relação aos custos fixos, estes também apresentam médias estaticamente diferentes a 5% de significância. Formaram-se três grupos de cidades, em que os menores gastos com custos fixos foram atribuídos a Campos de Goytacazes/RJ e Penápolis/SP, e os custos fixos mais altos ocorreram nas cidades de Campo de Camaragibe (AL) e Ribeirão (PE). O Quadro 2 exhibe o custo total por hectare plantado de cana-de-açúcar para cada cidade e período analisados.

Quadro 2 – Custo total por hectare

Cidades	Custo total/hectare
Penápolis (SP)	R\$3.238,55
São Miguel dos Campos (AL)	R\$5.463,65

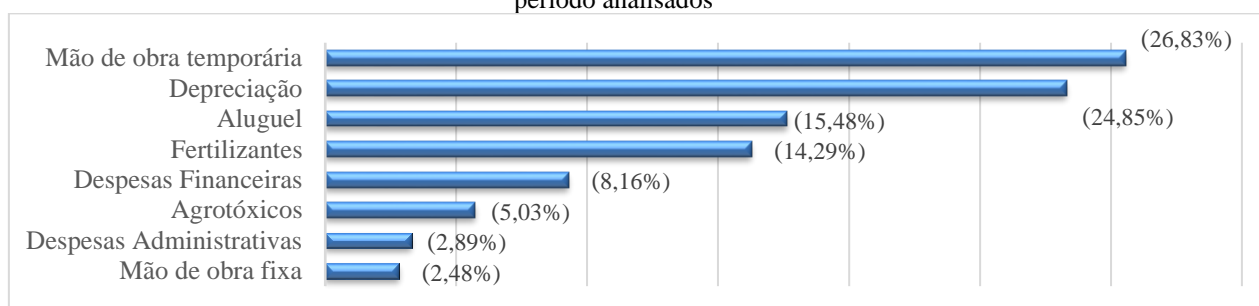
Campos dos Goytacazes (RJ)	R\$5.524,83
Ribeirão (PE)	R\$6.238,90
Campo de Camaragibe (AL)	R\$6.596,10
Visconde do Rio Branco (MG)	R\$6.987,43

Fonte: Elaborada pelos autores.

Ao comparar o custo total entre as cidades, constata-se que Penápolis (SP) apresenta o menor custo total para a produção de cana-de-açúcar e a cidade com maior custo total é Visconde do Rio Branco (MG), cujo valor é mais que o dobro superior que o valor do menor custo total. Dada a importância da gestão de custos no agronegócio, presume-se que os gestores da cidade paulista possuem uma gestão de custos mais desenvolvida, uma vez que seus gastos são inferiores aos das demais cidades. Ressalta-se, ainda, que a diferença dos custos de produção de Penápolis (SP) para a segunda cidade com menores custos de produção, São Miguel dos Campos (AL), é de R\$ 2.135,10, ou seja, superior em cerca de 64,14%, o que pode confirmar a gestão efetiva e adequada de custos naquela cidade.

Quanto à média de cada variável de custos para as cidades e o período analisados, o Gráfico 1 exibe, de maneira geral, a variável de menor custo e aquela que representa o maior custo no cultivo da cana-de-açúcar.

Gráfico 1 – Média geral das variáveis de custos de produção da cana-de-açúcar, por hectare, nas cidades e período analisados



Fonte: Elaborado pelos autores.

Conforme o Gráfico 1, o menor custo médio por hectare de produção da cana-de-açúcar para todas as cidades e período analisado refere-se à mão de obra fixa (2,48% da média dos custos totais), e o maior é atribuído à mão de obra temporária, representando 26,83% da média dos custos totais. Os estudos de Raddatz, Rossato e Piccinin (2015) e Maciente (2016) corroboram com esses resultados, uma vez que verificaram que o gasto com mão de obra temporária foi também o custo mais relevante na produção da cana-de-açúcar. A depreciação representa o custo com o segundo maior impacto nos custos totais, cerca de 24,85%, seguido de aluguel de máquinas que tem um impacto de 15,48% no valor médio dos custos totais.

Os gastos com fertilizantes também apresentam impacto relevante sobre o custo total de produção de cana-de-açúcar, em torno de 14,29%. Nessa linha, Esperancini et al. (2015) afirmam que a cana-de-açúcar é a terceira maior cultura consumidora de fertilizantes do Brasil, o que pode explicar tal resultado. Uma forma de reduzir os custos com esses componentes seria a utilização de esterco na plantação (ROKA et al., 2010).

Em síntese, com base nos resultados deste estudo, pode-se concluir que os custos da produção de cana-de-açúcar variam de região para região devido a vários fatores, tais como tipo de solo, clima, valor da mão de obra, grau de mecanização, disponibilidade de recursos, entre outros. Entretanto, uma gestão de custos eficiente é capaz de mitigar os efeitos desses fatores, uma vez que ela proporciona melhores tomadas de decisões, planejamento e controle adequado das atividades, diminuição de desperdício, redução de custos produção, e consequentemente, aumento da rentabilidade do negócio.

5 Considerações Finais

A presente pesquisa objetivou identificar as variáveis de custos do cultivo da cana-de-açúcar que apresentam diferenças significativas em suas médias entre as principais cidades produtoras do Brasil. Utilizou-se o banco de dados de custos da CONAB para as safras 2010/2011 a 2017/2018.

Foram observadas diferenças significativas das médias em todas as variáveis de custos analisadas da produção da cana-de-açúcar nas regiões estudadas. Verificou-se que o custo com aluguel de máquinas foi a única variável que demonstrou diferença estatisticamente significativa entre todas as cidades e período analisados, evidenciando alta variabilidade nos seus valores. Já as variáveis com menor variabilidade em suas médias entre as cidades e período analisados foram despesas financeiras e depreciação.

Verificou-se que a mão-de-obra fixa apresentou o menor custo médio por hectare, R\$ 112,78, representando 2,58% do custo total médio, enquanto que o maior custo médio por hectare cultivado de cana-de-açúcar foi a mão-de-obra temporária, R\$ 1.222,55, com impacto de cerca de 26,83% no valor médio de custo total. Os outros maiores custos de produção de cana-de-açúcar referem-se à depreciação (R\$ 1.132,11), segundo maior impacto nos custos totais, 24,85%, seguido de aluguel de máquinas (R\$ 705,37), com impacto de 15,48% sobre custo total médio e de fertilizantes (651,12), com representatividade em torno de 14,29%.

Ademais, a ordem crescente dos custos de produção de cana-de-açúcar por hectare para as regiões produtoras é: Penápolis (SP), São Miguel dos Campos (AL), Campos dos Goytacazes (RJ), Ribeirão (PE), Campo de Camaragibe (AL), e Visconde do Rio Branco (MG). A cidade com maiores custos apresenta valor superior, em quase 210%, em relação à de menor custo de produção. Ressalta-se, também, que a segunda cidade com menores custos, São Miguel dos Campos (AL), apresenta um custo médio total superior aos custos de Penápolis (SP), com menor custo total, no valor de R\$ 2.135,10, ou seja, superior em cerca de 64,14%, o que pode demonstrar a eficiência de Penápolis (SP) na gestão de seus custos.

Contudo, diversos fatores podem influenciar os custos do cultivo da cana-de-açúcar em cada região, a exemplo do tipo de solo, do clima, da pluviosidade, valor da mão de obra, grau de mecanização, disponibilidade de recursos, dentre outros. Essas interferências reforçam a necessidade de uma gestão adequada dos custos, posto que alguns desses fatores são incontornáveis pelos produtores rurais.

Esta pesquisa contribui com os produtores rurais ao evidenciar os custos mais significativos na produção da cana-de-açúcar, e destacar a variabilidade que esses custos podem ou não apresentar, dependendo da região produtora, indicando os valores de custos de cada região, no total e separadamente por variável. Os resultados aqui apresentados podem também auxiliar os gestores na elaboração e simulação de orçamento. Pode, ainda, auxiliar no desenvolvimento de políticas públicas e programas governamentais.

Para futuras pesquisas sugere-se análise dos custos em propriedades produtoras de cana-de-açúcar por região e comparar com os resultados desta pesquisa. Sugere-se, também, a utilização da Análise Envoltória de Dados (DEA) para medir a eficiência produtiva do cultivo da cana-de-açúcar nas principais regiões produtoras do país.

Referências

ABREU, D. *et al.*. Impacto social da mecanização da colheita de cana-de-açúcar. **Rev Bras Med Trab.**, São Paulo, vs. 4, 5 e 6, n. Especial, p. 3-11, jul. 2009.

ESPERANCINI, P. F. N. *et al.* Dose ótima econômica de nitrogênio em cana-de-açúcar aplicada via fertirrigação por gotejamento. **Irriga**, Botucatu, Edição Especial, 20 anos Irriga + 50 anos FCA, p. 28-39, 2015.

ARAÚJO, C. Custos: um desafio para a gestão no agronegócio. **Mackensie Agribusiness**, São Paulo, p. 28-33, 2016.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Agropecuária puxa o PIB de 2017**. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2BzgxSU>. Acesso em: 12 mar. 2018.

_____. **Safra 2017/2018 de cana-de-açúcar deve ser de 647 milhões de toneladas**. 2018. Disponível em: <https://bit.ly/2oSsf7J>. Acesso em: 7 set. 2018.

BRUNI, A. L. **A Administração de Custos, Preços e Lucros**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

CADASTRO GERAL DE EMPREGADOS E DESEMPREGADOS - CAGED. **Evolução de Emprego do CAGED**. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/30zV08P>. Acesso em: 3 jul. 2018.

CALLADO, A. A. C. **Agronegócios**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

CARVALHO, S. A. D.; FURTADO, A. T. O melhoramento genético de cana-de-açúcar no Brasil e o desafio das mudanças climáticas globais. **Revista Gestão & Conexões**, Vitória (ES), v. 2, n. 1, jan./jun. 2013.

CASTRO, C.N. **A Agricultura no Nordeste Brasileiro: Oportunidades e Limitações ao Desenvolvimento**. IPEA, 2013.

CASTRO, L. T.; NEVES, M. F.; SCARE, R. F. Eficiência de representação das associações de produtores de cana-de-açúcar no Brasil. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 17, n. 3, p. 383-397, 2015.

CEPEA (São Paulo). **PIB Agro-Brasil: Relatório PIB Agro-Brasil**. 2014. Disponível em: <https://bit.ly/2NNMQIr>. Acesso em: 12 maio 2018.

CEPEA. **PIB Agro-Brasil: Relatório PIB Agro-Brasil**. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2BB4Goi>. Acesso em: 7 set. 2018.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Custos de Produção Agrícola: A metodologia da Conab**. Brasília: CONAB, 2010. Disponível em: <https://bit.ly/30spiun>. Acesso em: 2 out. 2018.

_____. **Cana-de-açúcar: boletim mensal**. 2017. Disponível em: <https://bit.ly/2NPYE1D>. Acesso em: 7 set. 2018.

DUARTE, C. G.; MALHEIROS, T. F. Sustentabilidade e políticas públicas para o setor sucroenergético: uma análise dos temas abordados. **Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, São Paulo, v. 4, n. 3, set./dez. 2015.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Latossolos**. EMBRAPA, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/2XOydER>. Acesso em: 19 jan. 2019.

EYERKAUFER, M. L. *et al.*. Métodos de custeio por absorção e variável na ovinocultura de corte: estudo de caso em uma cabanha. **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 9, n. 2, p. 202-215, 2007.

FREITAS, R. E.; MACIENTE, A. N. Requerimentos típicos de mão-de-obra agrícola. **Radar**, v. 45, p. 43-56, jun. 2016.

GOES, T.; MARRA, R.; SOUZA E SILVA, G. Setor sucroalcooleiro no Brasil Situação atual e perspectivas. **Revista Política Agrícola**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 39-51, 2008.

GOVERNO DO ESTADO DE ALAGOAS. **Estudos sobre a agricultura familiar em Alagoas**, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2Y4QH7S>. Acesso em: 20 jan. 2019.

GUBERT, F. *et al.*. Agronegócio: um olhar sobre a produção científica brasileira na Base Spell. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE INOVAÇÃO EM CADEIAS PRODUTIVAS DO AGRONEGÓCIO - SIICPA, 2., 2016, Caxias do Sul. **Anais eletrônicos...** Caxias do Sul: UCS, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2Gbl4iV>. Acesso em: 15 jun. 2018.

HOFER, E. *et al.*. Gestão de Custos Aplicada ao Agronegócio: culturas temporárias. **Contabilidade Vista & Revista**, Belo Horizonte, v. 17, n. 1, p. 29-46, jan./mar. 2009.

HOLANDA, N. **Introdução à economia**: da teoria à prática e da visão micro à macroeconomia. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE divulga o rendimento domiciliar per capita 2017**: IBGE, 2018. Disponível em: <https://bit.ly/2XcWKnM>. Acesso em: 22 jan. 2019.

KENNEDY, P. L.; HARRISON, R. W. ; PIEDRA, M. A. Analyzing Agribusiness Competitiveness: The Case of the United States Sugar Industry. **International Food and Agribusiness Management Review**, Minneapolis, v. 1, n. 2, p. 245-257, 1998.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2018. (e-book).

MELLO, R. Rumo à sustentabilidade da produção de cana-de-açúcar em São Paulo: as contas ambientais. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 40, n. 3, p. 74-82, jul./set. 2000.

MOREIRA, M. G.; BONIZIO, R. C. Análise comparativa dos custos de cana-de-açúcar: produção independente x usina de açúcar e álcool. **Custos e @gronegócio**, v. 8, n. 2, abr./jun. 2012.

NICOLELI, M.; MOLLER, H. D. Análise da competitividade dos custos do café orgânico sombreado irrigado. **Revista Custos e @gronegócios**, Recife, v. 2, n. 1, p. 29-44, 2006.

OLIVEIRA, M. D. M.; NACHILUK, K. Custos da cana-de-açúcar em distintos sistemas de produção no estado de São Paulo. In: SANTOS, G. R. **Quarenta anos de etanol em larga escala no Brasil**: desafios, crises e perspectivas. Brasília: Ipea, 2016. Disponível em: <https://bit.ly/2LMrmsS>. Acesso em: 30 set. 2018.

PEREIRA, N. A. **Avaliação da eficiência das principais regiões produtoras de cana-de-açúcar por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA)**. Dissertação (Mestrado em

Ciências Contábeis) – Faculdade de Ciências Contábeis, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014.

RADDATZ, C.; ROSSATO, M. V.; PICCININ, Y. Apuração dos custos de produção e do resultado em uma agroindústria. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 22., 2015, Foz do Iguaçu. **Anais eletrônicos...** São Leopoldo: ABCustos, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/2LSin9x>. Acesso em: 12 out. 2018.

RAUBER, A. J. *et al.*. Gestão de custos aplicados à atividade rural para culturas temporárias: um estudo de caso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 9., 2005, Florianópolis. **Anais eletrônicos...** São Leopoldo: ABCustos, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/2JFFkdC>. Acesso em: 13 set. 2018.

ROKA, F. M. *et al.*. Comparing costs and returns for sugarcane production on sand and muck soils of Southern Florida, 2008-2009. **Journal American Society of Sugar Cane Technologists**, [S.l.], v. 30, p. 50-66, 2010.

RUGERI, A. P. **Identificação do uso e desempenho de genótipos de cana-de-açúcar no Estado do Rio Grande do Sul**. 2015. Monografia (Dissertação em Agronomia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015. Disponível em: <https://bit.ly/30AxicT>. Acesso em: 12 set. 2018.

SANT'ANNA, A. C. *et al.*. Os desafios da expansão da cana-de-açúcar: como pensam e agem arrendatários e produtores?. **Radar**, Brasília, 39, p. 39-48, jun. 2015. Disponível em: <https://bit.ly/2Jw4UTu>. Acesso em: 3 out. 2018.

SANTOS, A. A. **Impactos do Proálcool no município de São Miguel dos Campos (AL) /AL, (1975-1990)**. 2017. 149 f. Dissertação (História) – Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2017.

SATOLO, L. F.; BACCHI, M. R. P. Dinâmica econômica das flutuações na produção de cana-de-açúcar. **Economia Aplicada**, São Paulo, v. 13, n. 3, p. 377-397, 2009.

SILVA, J. S. *et al.*. O processo de contabilização dos custos de implantação da cana-de-açúcar na Miriri Alimentos e Bioenergia S/A. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 21., 2014, Natal. **Anais eletrônicos...** ABCustos: São Leopoldo, 2014. Disponível em: <https://bit.ly/2JJIGgV>. Acesso em: 15 out. 2018.

STEFFANELLO, M.; MACEDO, M. A. S.; ALYRIO, R. D. Eficiência produtiva de unidades agropecuárias: uma aplicação do método não-paramétrico análise envoltória de dados (DEA) **Organizações Rurais & Agroindustriais**, Lavras, v. 11, n. 1, p. 40-56, jan./abr. 2009.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR. **Unica**. 2016. Disponível em: <https://bit.ly/30x4TV6>. Acesso em: 21 out. 2018.

VASCONCELOS, M. A. S.; GARCIA, M. E. **Fundamentos de economia**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2004.

VIANA, K.R.O; PEREZ, R. Survey of sugarcane industry in Minas Gerais, Brazil: Focus on sustainability. **Biomass and Bioenergy**, v. 58, 2013.