

Strategic analysis of the evolution of the sugarcane production costs in Goiás

Reception of originals: 11/21/2018
Release for publication: 09/04/2020

Ricardo Messias Rossi

Doutor em Engenharia de Produção (DEP/UFSCar)

Instituição: Universidade Federal de Goiás (UFG)

Endereço: Av. Esperança s/n, Câmpus Samambaia, Goiânia (GO). CEP: 74690-900

E-mail: rrossi@ufg.br

Fernando Borges Fernandes

Bacharel em Agronomia (FAV/UnB)

Instituição: Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (Senar Goiás)

Endereço: Rua 87, n. 662, Setor Sul, Goiânia (GO). CEP 74093-300

E-mail: fernandoborgesfernandes@gmail.com

Abstract

The state of Goiás was the second largest producer of sugarcane in Brazil in the 2017/18 season. Experts in the sugarcane sector indicate that in the face of a heterogeneous scenario among organizations, the biggest challenge for the sector is to increase the number of companies operating at an efficient financial-operational management level. The objective of this article is to analyze the evolution of sugarcane production costs in the state of Goiás from 2010 to 2018 (eight seasons). Operationally, the study analyzes the evolution of Effective Operating Cost, Total Operating Cost and Total Cost and their strategic implications. A qualitative descriptive research was carried out through a case study with the production costs of independent sugarcane suppliers in the region of Quirinópolis (Goiás). The data were obtained from panels developed by the Campo Futuro Project of the Brazilian Agriculture and Livestock Confederation. The analysis of the evolution of sugarcane production costs was carried out in nominal and real values. Nominal values were deflated using the General Price Index released by the Brazilian Institute of Economics of the Getulio Vargas Foundation. The results showed a real average increase of effective operational cost, total operational cost and total cost, respectively, between the years of 2010 and 2018. In this same period, the gross margin and net margin decreased and the activity of independent supply of sugarcane resulted in financial loss (negative profit) in the last seven harvests analyzed. The main items that impacted the effective operational cost were mechanized harvesting service, fertilizers, mechanized planting service, sugarcane seedlings, insecticides and herbicides. The economy of scale, economy of scope, learning curve, process design, management efficiency and cost management were indicated as the main drivers for the administration of the activity. The results of this study contribute to the Strategic Cost Management area by indicating the possibilities of applying six practices to the activity of sugarcane production: cost determinants; value chain analysis; non-financial indicators and metrics; target costing; standard cost; logistics costs.

Keywords: Costs. Sugarcane. Bioenergy.

1. Introdução

Uma das principais dimensões da estratégia de liderança em custos é alcançar baixos custos diretos e indiretos de produção (PORTER, 1980). Entre os direcionadores para obter sucesso no posicionamento competitivo de liderança em custo estão: a economia de escala, a economia de escopo, a curva de aprendizagem, a utilização máxima da capacidade produtiva, a tecnologia e design voltados para a eficiência em processos, a eficiência gerencial e organizacional, o controle dos custos dos insumos e a organização da cadeia produtiva (ROSSI, 2009).

No Brasil, o cultivo da cana-de-açúcar para suprir a necessidade industrial de matéria-prima para a fabricação de açúcar e álcool segue a lógica da estratégia de liderança em custos. Isso ocorre pelo fato da atividade ser caracterizada, na maioria dos casos, por um produto com pouca diferenciação (tendendo a *commodity*) e preços determinados de forma relativamente padronizadas por conselhos de representantes da agroindústria e dos produtores rurais (CONSECANA-SP, CONSECANA-PR; CONSECANA-PE; CONSECANA-AL/SE). Essas características estimulam os produtores a buscar prioritariamente a melhor relação entre custos e produtividade.

Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, com cerca de 641 milhões de toneladas processadas na safra 2017/2018, sendo que a região Centro-Sul do país (que agrega os estados das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste) responde por 90% deste volume, enquanto os 10% restantes cabem aos estados da região Norte-Nordeste (UNICA, 2018a). O Setor Sucroenergético brasileiro é formado por cerca de 367 unidades industriais e cerca de 70.000 fornecedores (produtores rurais) independentes (UNICA, 2018a).

O estado de Goiás é o segundo maior produtor de cana-de-açúcar do país (o maior produtor é São Paulo) com cerca de 70 milhões de toneladas produzidas na safra 2017/2018 (CONAB, 2018). Os principais municípios produtores de cana-de-açúcar (em volume de produção) do estado de Goiás são, respectivamente, Quirinópolis, Goiatuba, Itumbiara, Mineiros, Santa Helena de Goiás e Edéia (IBGE, 2018). Nesta década, Goiás tem se destacado, entre os estados brasileiros, em termos de crescimento do volume de produção (NEVES; TROMBIN, 2014).

Na década passada fatores como a disponibilidade de terra para arrendamento ou aquisição, o preço de terra relativamente baixo, o relevo que permite o uso de mecanização e a disponibilidade de crédito para a implantação de usinas/destilarias, explicaram o crescimento do cultivo de cana-de-açúcar em Goiás (SILVA, 2008). Entretanto, atualmente as

áreas destinadas à cana-de-açúcar no estado têm encontrado dificuldades no que diz respeito à possibilidade de expansão, uma vez que a disponibilidade de áreas propensas ao cultivo (e que também estejam próximas aos locais de esmagamento) está cada vez menor (CONAB, 2018). Além do mais, a substituição de outras culturas como soja e milho pela cana-de-açúcar e o aumento do número de usinas sucroalcooleiras possibilitaram reflexo direto sobre o valor da terra em Goiás (QUEIROZ; FERREIRA; PAULA, 2018).

A utilização de estimativas de custos de produção na administração de empresas agrícolas assume importância crescente, quer na análise da eficiência da produção de determinada atividade, quer na análise de processos específicos de produção, os quais indicam o sucesso de determinada empresa no esforço de produzir (NACHILUK; OLIVEIRA, 2012). O presente artigo tem como objetivo geral analisar a evolução dos custos de produção de cana-de-açúcar no estado de Goiás no período de 2010 a 2018 (oito safras). Para atender esse objetivo geral, os seguintes objetivos específicos são propostos:

a) identificar a evolução do Custo Operacional Efetivo (COE), do Custo Operacional Total (COT) e do Custo Total (CT) da cultura de cana-de-açúcar de alta tecnologia e não irrigada no estado de Goiás no período de 2010 a 2018;

b) identificar a evolução dos principais itens do Custo Operacional Efetivo (COE) (insumos, serviços, máquinas e equipamentos, mão-de-obra e encargos sociais) e do valor do Açúcar Total Recuperável (ATR) Relativo no estado de Goiás no período de 2010 a 2018;

c) discutir as implicações estratégicas da evolução dos custos de produção de cana-de-açúcar para produtores independentes do estado de Goiás.

Os resultados desta pesquisa visam contribuir com o conhecimento na temática da Gestão Estratégica de Custos (GEC). A GEC representa uma análise dos custos em um contexto mais amplo, em que as perspectivas da organização são avaliadas com o intuito de desenvolver estratégias que permitam à obtenção de posições de vantagens competitivas sustentáveis (CARNEIRO; DUARTE; COSTA, 2019). Esses autores ainda salientam a importância da GEC em setores expostos a muitos concorrentes e sujeitos à ação de competidores em nível global, como é o caso das *commodities* agrícolas.

O estudo das variáveis de custos do cultivo da cana-de-açúcar em diversas regiões produtoras do Brasil (para as safras 2010/2011 a 2017/2018) mostrou diferenças significativas das médias em todas as variáveis de custos analisadas em todas as regiões e períodos avaliados (SANTOS et al., 2019). Vários estudos evidenciaram as diferenças de custos de produção entre produtores, eficientes e ineficientes, de cana-de-açúcar (OLIVEIRA et al., 2014; PEREIRA; TAVARES, 2017; AMORIM, 2019; ZAMBIANCO; REBELATTO, 2019).

Especialistas do setor sucroenergético indicam que diante de um cenário heterogêneo entre organizações, tanto na área agrícola quanto industrial, o maior desafio para o setor é conseguir ampliar o número de empresas operando em um patamar de gestão financeiro-operacional eficiente (RODRIGUES; BELON, 2018). Assim, a análise da evolução dos custos de produção de cana-de-açúcar no estado de Goiás (importante região produtora do Brasil) e, principalmente, a discussão das implicações estratégicas para os produtores independentes, contribui para a abertura de novas possibilidades de pesquisa em GEC para este setor específico. O artigo foi dividido em cinco seções primárias: (1) Introdução; (2) Revisão de Literatura; (3) Metodologia; (4) Apresentação e Análise dos Resultados; (5) Considerações Finais. A próxima seção apresenta a Revisão de Literatura.

2. Revisão de Literatura

2.1. Gestão estratégica de custos na contabilidade rural

Gestão Estratégica de Custos (GEC) pode ser definida como o uso de informações de custo para: ajudar a formular e comunicar estratégias; conduzir táticas para implementar essas estratégias; desenvolver e implementar controles para monitorar o sucesso no atendimento dos objetivos estratégicos (GOVINDARAJAN; SHANK, 1992). Pode ser compreendida como uma análise, na qual os elementos estratégicos apresentam-se mais conscientes e as informações sobre custos são utilizadas no desenvolvimento de estratégias elevadas na intenção de conseguir uma posição de vantagem competitiva (OLIVEIRA et al., 2017). A Figura 1 mostra a inter-relação dos conceitos da GEC.

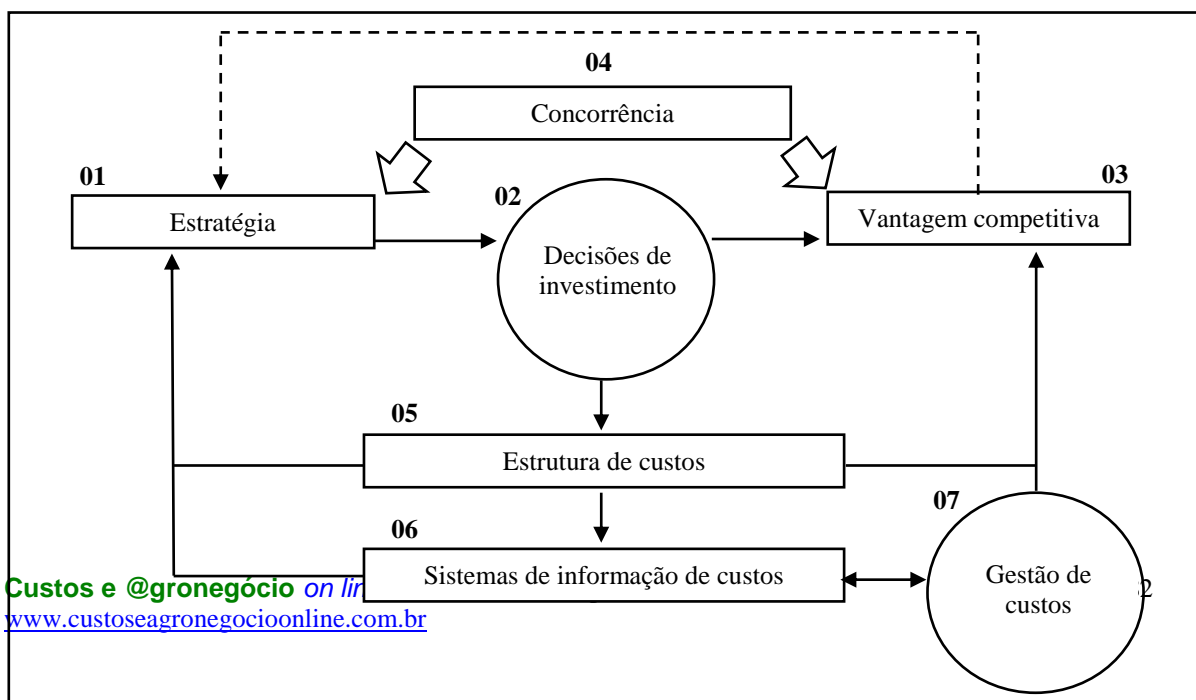


Figura 1: Inter-relação dos conceitos de Gestão Estratégica de Custos (GEC).

Fonte: Wittmann et al. (2012).

O objetivo da estratégia (01) é a obtenção da vantagem competitiva (03), o que envolve decisões de investimento (02). A vantagem competitiva é temporária em função da ação da concorrência (04). A gestão de custos (07) tem como função fornecer informações para o sistema de informação de custos (06). As decisões de investimentos criam uma nova estrutura de custos para a empresa (05). Para a prática da GEC a empresa precisa buscar um sistema de informação de custos (06) para fornecer informações sobre essa nova estrutura (WITTMANN et al., 2012).

A tarefa de gerar informações gerenciais que permitam a tomada de decisão com base em dados consistentes é uma dificuldade constante para os produtores rurais, sendo que a contabilidade está apta a desempenhar este papel para as empresas rurais (CREPALDI, 2012). Conforme observado por Callado e Callado (1998):

Existem várias finalidades para a determinação do custo dentro de uma empresa rural através de critérios gerenciais que buscam uma maior capacidade gerencial através do suprimento de informações relevantes sobre seus diversos produtos, serviços ou atividades operacionais. O produtor pode utilizar esta informação como elemento auxiliar de sua administração para escolher as criações e as práticas agrícolas que deverão ser adotadas nos próximos períodos. (CALLADO; CALLADO, 1998, p. 470).

Souza, Rasia e Almeida (2015) identificaram seis práticas mais utilizadas de GEC por empresas brasileiras de segmentos de agronegócios, sendo essas: (a) determinantes de custos (representam a causa dos custos e antecedem a efetiva execução das operações); (b) análise da cadeia de valor (divide a cadeia em atividades estratégicas relevantes a fim de se compreender o comportamento dos custos e as fontes de diferenciação); (c) indicadores e métricas não financeiras (permitem a compreensão e análise da situação econômica e financeira da empresa, de uma forma abrangente, e aplica-se a todos os aspectos de custos analisados nas práticas de gestão estratégica de custos); (d) custo-meta (determina o custo definido para um produto com base em determinado preço de venda competitivo, e para que o produto obtenha um lucro desejado); (e) custo-padrão (predeterminação do que deveria custar para fabricar um

produto); (f) custos logísticos (análise dos custos de abastecimento, aquisição, distribuição e armazenagem de insumos e produtos).

A compreensão da GEC no contexto do agronegócio conduz para a percepção de que a competitividade do setor está relacionada à melhoria da produtividade e à redução de custos de produção e, assim, o conhecimento dos elementos da cadeia de valor e dos determinantes de custos pode auxiliar o processo de gestão e da obtenção de vantagem competitiva (SANTOS, 2017). A classificação de custos de Matsunaga et al. (1976) é relevante como instrumento avaliativo de uma empresa agrícola em longo prazo, inclusive no setor de cana-de-açúcar (MOURA; LIMA, 2016).

2.2. Custos de produção de cana-de-açúcar

A cana-de-açúcar é uma gramínea semiperene (em cultivos comerciais) que engloba diversas espécies dentro do gênero *Saccharum* (CHEAVEGATTI-GIANOTTO et al., 2011). A cana-de-açúcar *in natura* pode ser utilizada na alimentação animal (COSTA et al., 2005). Todavia, no Brasil, a cana-de-açúcar se destaca como matéria-prima para o setor sucroenergético, sendo transformada em açúcar, etanol, bioeletricidade, bio-hidrocarbonetos e bioquímicos (UNICA, 2015). O processo de produção de bioenergia proveniente da cana-de-açúcar gera subprodutos (bagaço, torta de filtro, vinhaça, entre outros) que podem ser utilizados para diversos fins (BNDES, 2008).

A produção de cana-de-açúcar para abastecer o processo produtivo das usinas/destilarias pode ser caracterizada como cana-de-açúcar própria (quando a usina/destilaria ou seus proprietários são os detentores da área do canavial ou quando a arrendam por um período) ou cana-de-açúcar de fornecedor (quando a propriedade e as operações agrícolas são realizadas por um empresário que não é acionista de uma usina ou destilaria) (BASTOS; MORAES, 2014). Na safra 2011/12, a parcela da cana-de-açúcar de fornecedores no total da moagem das usinas/destilarias localizadas na região Centro-Sul do Brasil era de aproximadamente 40% (BASTOS; MORAES, 2014).

O processo produtivo da etapa agrícola do cultivo da cana-de-açúcar pode ser dividido em três fases (ECKARDT; ABREU, 2017): (a) preparo do solo e plantio; (b) tratos culturais da cana planta e da cana soca; (c) colheita. Existem três formas de preparo de solo (FURLANETO; MIGUEL; GRIZOTTO, 2010): sistema convencional; sistema de cultivo mínimo; sistema de plantio direto. Os três principais sistemas utilizados no plantio da cana-de-açúcar são (RIPOLI et al., 2007): o manual; o semimecanizado; o mecanizado. Os tratos

culturais são realizados no primeiro ciclo da cana plantada, denominado cana-planta e nos ciclos subsequentes após o primeiro corte (colheita), denominados cana-soca (SILVA; SILVA, 2012). Os principais sistemas de colheita de cana-de-açúcar no Brasil são o mecanizado, o semimecanizado e o manual (SANTOS, 2011). O ciclo econômico da cultura é (em média) de cinco cortes (cinco anos), ocorrendo, após este período, a renovação dos canaviais (BARROS; MILAN, 2010). A Figura 2 mostra um esquema geral do processo produtivo de cana-de-açúcar para um ciclo de cinco cortes (colheitas).

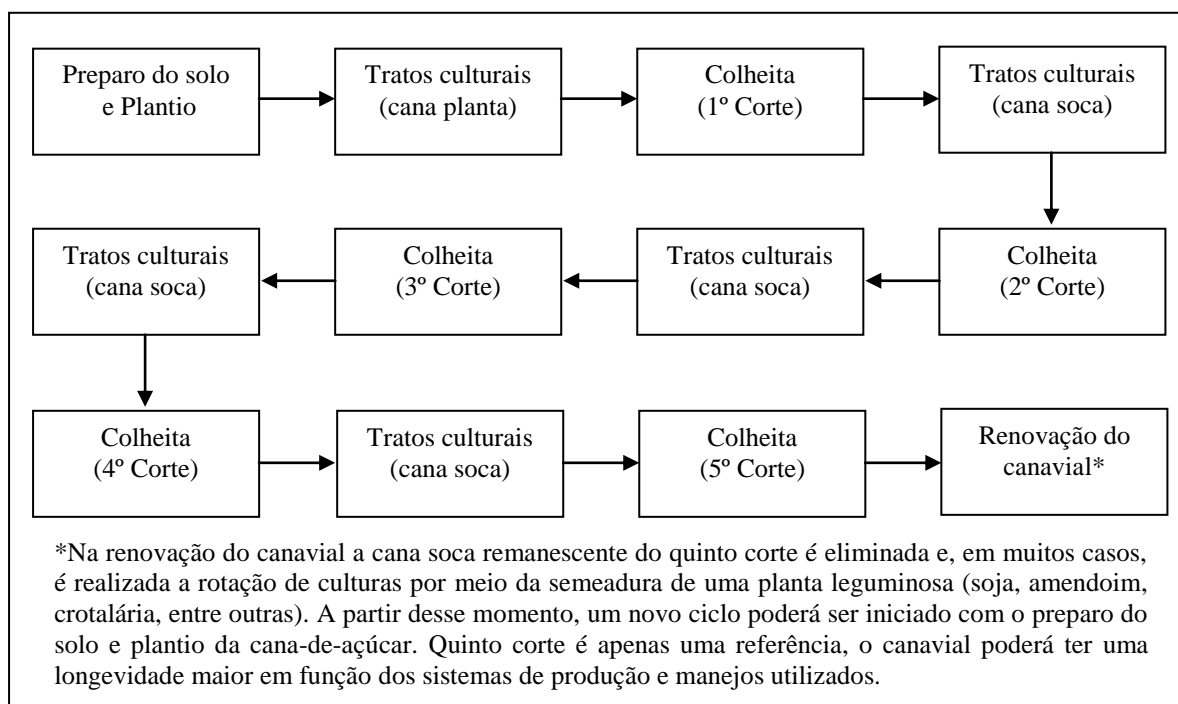


Figura 2: Esquema geral do processo produtivo de cana-de-açúcar para um ciclo de cinco cortes (colheitas).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para a cultura da cana-de-açúcar, o Custo Operacional Efetivo (COE) representa as despesas anuais efetuadas com insumos, operações de máquinas, veículos e equipamentos,

despesas com mão de obra, encargos sociais e empreitas relacionadas com as operações de preparo do solo, plantio, tratos culturais da cana planta, tratos culturais da cana soca e colheita (NACHILUK; OLIVEIRA, 2013). O Custo Operacional Total (COT) é o COE adicionado dos juros de custeio, Contribuição a Seguridade Social (CSSR) e as depreciações das máquinas, veículos e equipamentos (NACHILUK; OLIVEIRA, 2013). O Custo Total (CT) é o COT adicionado da remuneração da terra e do capital utilizados no processo produtivo (BIGATON et al., 2016a). O Quadro 1 mostra as principais etapas e equipamentos utilizados na fase agrícola da produção de cana-de-açúcar.

Quadro 1: Principais etapas e equipamentos da fase agrícola.

Etapas	Principais atividades	Principais equipamentos utilizados
PREPARO	<p>Aração ou subsolagem: objetiva a descompactação total do solo, melhorando a capacidade de infiltração e retenção de água e a formação das raízes das plantas.</p> <p>Adubação: objetiva a recomposição da fertilidade do solo, com a utilização de macro e micronutrientes, além de fertilizantes orgânicos advindos do processo industrial, tais como a vinhaça e a torta de filtro.</p>	<p>Implementos: subsoladores; hastes de 50 cm; tratores.</p> <p>Implemento: sulcador adubador com bico tipo “beija-flor”; carretas para aplicação torta de filtro; tratores.</p>
PLANTIO	<p>No caso de plantio mecanizado – tendência para o futuro –, utiliza-se máquina específica plantadora, que, abastecida das gemas, abre o sulco, dosa o adubo, distribui os toletes com três gemas (de vinte a 25 por metro linear), aplica o defensivo agrícola (fungicida) e finaliza com o cobrimento das mudas.</p> <p>Para tanto, a plantadora recebe as mudas de cana do viveiro, que foram colhidas mecanicamente por colhedoras adaptadas, inclusive com kit de emborrachamento para não danificar as gemas.</p>	<p>Máquinas plantadoras.</p> <p>Máquina colhedora adaptada para colheita de gemas.</p>

Etapas	Principais atividades	Principais equipamentos utilizados
CULTIVO	<p>Fertirrigação: realizada em áreas mais próximas das usinas, que são preparadas para receber vinhaça e águas residuais. Tem por principal objetivo fornecer a quantidade adequada de potássio no solo para a lavoura.</p> <p>Controle de plantas invasoras e de pragas para a cana-de-açúcar. No primeiro caso, são utilizados herbicidas que são aplicados por pulverizadores acoplados a tratores. Para o segundo caso, são utilizados inseticidas, ou controles biológicos e mecânicos variados.</p> <p>Rotação de culturas e adubação verde: objetiva alternar o ciclo da cana com outras culturas (em geral, leguminosas), em média a cada quatro anos, com a reforma do canavial. Com isso, quebra-se o ciclo de algumas pragas, fixa-se nitrogênio ao solo, incorpora-se material orgânico e gera-se receita com a venda de grãos.</p>	<p>Implementos: aspersores tipo canhão; motobombas; tubulações para irrigação; pulverizadores; carretas; tratores; caminhões-tanque.</p> <p>Implementos: pulverizadores; tratores.</p> <p>Implementos: grades aradoras; pulverizadores; tratores.</p>
COLHEITA	<p>Controle de maturação: objetiva obter o teor máximo de sacarose da cana, adiantando ou retardando seu processo fisiológico natural de maturação, a partir de amostragens e análises da cana feitas no campo, com a pulverização dos canaviais, com maturadores químicos.</p> <p>Colheita mecanizada: realizada em terrenos com menos de 12% de aclave, com máquinas especializadas denominadas colhedoras, que têm propulsão própria e dois extratores de palha. Nesse caso, a cana já vem picada, com o carregamento feito concomitantemente com o descarregamento diretamente nos caminhões para o transporte, ou em unidades de transbordo acopladas a tratores. Cabe salientar que o foco é a colheita mecanizada, pois esta é a tendência econômica e, até mesmo legal, em relação ao setor.</p>	<p>Implementos: pulverizadores; aviões agrícolas.</p> <p>Máquinas colhedoras; unidades de transbordo; tratores; caminhões.</p>
TRANSPORTE	<p>Carregamento e transporte da cana para a usina, sendo realizadas por unidades transportadoras compostas de cavalo mecânico, carretas e caminhões.</p>	<p>Carretas: no caso de cana picada (colheita mecânica), carroceria tipo gaiola; cavalos mecânicos.</p> <p>caminhões: Romeu e Julieta; rodotrens (duas carretas); treminhão (mais de duas carretas).</p>

Fonte: VALENTE et al. (2012).

O custo de produção agropecuário é composto pelos custos diretos (mão de obra, materiais, operações de máquinas) e os custos indiretos (mão de obra indireta, depreciação de máquinas e construções, administração, serviços, entre outros.) (NACHILUK; OLIVEIRA, 2012). A Figura 3 apresenta a distribuição relativa dos fatores de formação dos custos de produção de cana-de-açúcar (safra 2012/2013) para áreas tradicionais do Centro-Sul (São

Paulo e Paraná), áreas de expansão do Centro-Sul (Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul) e áreas do Nordeste (Paraíba, Alagoas e Pernambuco).

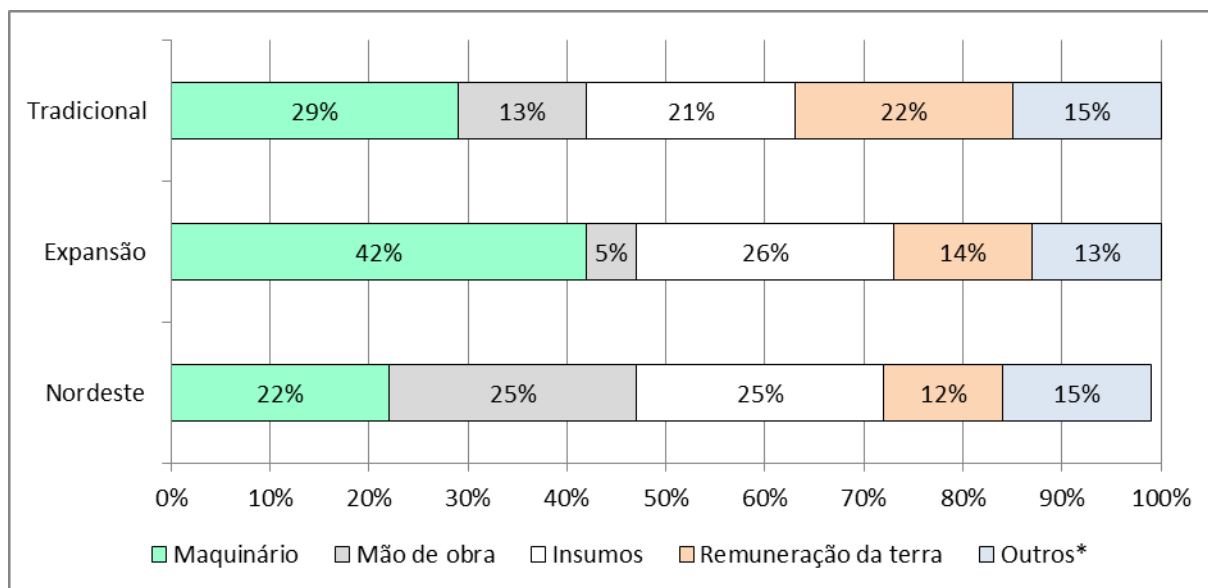


Figura 3: Distribuição relativa dos fatores de formação dos custos de produção de cana-de-açúcar para os modelos macrorregionais na safra 2012/2013 sob a perspectiva de insumos de Produção.

Fonte: PECEGE (2013).

*Outros - Somatório dos fatores: arrendamento, despesas administrativas, capital de giro, depreciação com benfeitorias e equipamentos de irrigação, remuneração do proprietário e remuneração do capital.

Uma pesquisa utilizando modelagem espacial da produtividade e rentabilidade econômica do cultivo de cana-de-açúcar (usando dados de 2005 a 2008), em áreas tradicionais e de expansão no Brasil, indicou que o estado de Goiás apresentou as maiores rentabilidades, para os cenários de custos padrão e eficiente (HISSA, 2011). Considerando-se a evolução da produção (em toneladas de cana-de-açúcar) dos principais estados produtores do Brasil (da safra 1990/1991 à safra 2011/2012), constata-se que Goiás obteve a maior taxa geométrica média de crescimento, de 11,6% ao ano (SHIKIDA, 2013).

Um estudo realizado em seis regiões tradicionais de cultivo de cana-de-açúcar no estado de São Paulo mostrou diferenças significativas de COE e COT em função dos sistemas de produção (plantio manual, colheita manual e colheita mecanizada) utilizados por fornecedores. Em função do sistema adotado e das táticas de operacionalização utilizadas (por exemplo, formação de condomínios de produtores para a contratação coletiva de serviços de mecanização da colheita) foram observadas diferenças, entre as regiões analisadas, de até

29,4% e 28,9% para o COE e COT, respectivamente (OLIVEIRA; NASHILUK, 2011). Existem muitas diferenças entre regiões no que diz respeito à maneira com que as operações de mecanização são realizadas (NACHILUK; OLIVEIRA, 2013). A depreciação pode representar cerca de 16% do custo/hora de uma colhedora de cana-de-açúcar (BASTOS; LANDELL; MIRANDA, 2016).

Uma análise comparativa dos custos de produção de cana-de-açúcar entre produtores independentes (fornecedores) e usinas de açúcar e álcool mostrou que o COE, o COT e o CT das usinas foram inferiores aos observados para os produtores independentes. Embora os produtores independentes tenham obtido produtividade (em quilogramas de cana-de-açúcar por hectare e em quilogramas de Açúcares Redutores Totais – ATR - por hectare) ligeiramente superior, tal fato não foi suficiente para neutralizar os incrementos em custos provenientes da baixa escala de produção (MOREIRA; BONIZIO, 2012). Por outro lado, um levantamento de oito safras consecutivas (entre os anos de 2007 e 2015) comparando os custos totais de produção (R\$/t) de cana-de-açúcar produzida por usinas (cana própria) e por produtores independentes (fornecedores) apontou que em seis safras os custos dos produtores foram inferiores aos custos das usinas na Região Nordeste do país (XAVIER et al., 2016). Ressalta-se que pesquisa realizada em uma propriedade rural no estado de Mato Grosso do Sul concluiu que as variáveis de maior impacto no Valor Presente Líquido (VPL) de projetos de produção de cana-de-açúcar são a produtividade (quilogramas de cana-de-açúcar por hectare) e o teor de ATR da cana-de-açúcar (PEREIRA et al., 2015).

Vinte fazendas produtoras de cana-de-açúcar localizadas na região noroeste de Minas Gerais foram estudadas por meio do método da Análise Envoltória de Dados (DEA) para mensurar a eficiência relativa das propriedades em termos de resultados financeiros. Foram identificadas cinco fazendas eficientes e quinze fazendas ineficientes na relação insumo-produto, com diferença nos escores de eficiência relativa das vinte fazendas, variando de 100% a 86% (OLIVEIRA et al., 2014). Os resultados indicam a existência de grandes diferenças de desempenho entre as fazendas do mesmo setor de atividade (OLIVEIRA et al., 2014).

A avaliação da distribuição dos fatores de formação dos custos de produção de cana-de-açúcar pode ser feita sob duas perspectivas, a dos insumos e a dos estágios de produção. Sob a ótica dos insumos é possível segmentar os custos em seis grupos: maquinário, insumos, remuneração da terra, mão-de-obra, administrativo e outros (arrendamento, capital de giro, depreciações com benfeitorias e equipamentos de irrigação, remuneração do proprietário e remuneração do capital) (BIGATON et al., 2015). Considerando uma qualidade média de

136,3 kg de ATR por tonelada de cana-de-açúcar produzida por produtores independentes, Bigaton et al. (2016b) estimaram que apenas produtividades superiores a 98,5 toneladas por hectare possibilitariam margens positivas para a produção de cana-de-açúcar no Centro-Sul do Brasil na safra 2016/2017. Conclusão semelhante foi projetada para a safra 2017/2018, estimando-se que apenas produtividades superiores a 89,0 toneladas por hectare possibilitariam lucro econômico para a produção de cana-de-açúcar (BIGATON et al., 2017a). Nota-se que essas produtividades são bastante superiores às médias (aproximadamente 75,0 toneladas por hectare) observadas do Centro-Sul para os anos de 2016 e 2017 (UNICA, 2018b).

Uma pesquisa com produtores independentes de médio e pequeno porte no estado de São Paulo (com dados da safra 2014/2015) concluiu que a produção da cana-de-açúcar se torna inviável em todos os sistemas de produção, arrendamento ou fornecimento de cana “na esteira” (contrato de fornecimento firmado com uma usina ou destilaria) e “spot” (ausência de contrato de fornecimento, comercialização negociada durante a safra) (GALINDO; CARVALHO, 2016). Os autores indicam a modalidade de fornecimento próprio de cana "spot" como uma alternativa mais atrativa economicamente (VPL e TIR apresentam valores mais elevados), no entanto, a opção de cana "spot" possui elevado risco para o produtor, que fica condicionado à demanda de mercado. Também analisando dados da safra 2014/2015 no estado de São Paulo, SANTOS et al. (2016) concluíram que a viabilidade econômica de propriedades independentes que cultivam a cana-de-açúcar é alcançada com setenta hectares.

Os sistemas de produção da cana-de-açúcar apresentam diferenças tecnológicas nas regiões produtoras que acabam afetando os custos de produção (PEREIRA, 2017). Entre essas diferenças tecnológicas estão o uso da irrigação (CAMPOS et al., 2017), o sistema de preparo do solo (CARVALHO et al., 2011), a mecanização do plantio (AFONSO, 2017), a mecanização da colheita (ECKARDT; ABREU, 2017), o custo do transporte em função da distância (FRANÇOSO et al., 2017), a escala de produção (PEREIRA; TAVARES, 2017), entre outros.

3. Material e Métodos

Para atingir os objetivos propostos foi realizada uma pesquisa descritiva e com abordagem qualitativa. Conforme observado por Gil (2008), os estudos descritivos visam à caracterização de fenômenos específicos. Nesta pesquisa busca-se identificar e analisar os custos de produção de cana-de-açúcar no estado de Goiás (Brasil). Foi realizado um estudo de

caso descritivo, segundo a tipologia proposta por Yin (2001) , com os custos de produção de fornecedores independentes de cana-de-açúcar na região de Quirinópolis (GO). A perspectiva temporal da pesquisa foi longitudinal, conforme classificação de Richardson (2017), com a análise de dados de uma mesma amostra ao longo do tempo.

A metodologia de custo de produção utilizada neste estudo foi proposta por Matsunaga et al. (1976) e discrimina o custo de produção em Custo Operacional Efetivo – COE (todos os itens considerados variáveis ou gastos diretos), Custo Operacional Total – COT (formado pela soma do COE com as parcelas dos custos indiretos representados pelas depreciações e taxas associadas ao processo de produção) e Custo Total – CT (soma do COT com o custo de oportunidade de uso do capital e da terra). O Quadro 2 mostra a estrutura da planilha de custos utilizada nesta pesquisa.

Para a formação do COE foram considerados o maquinário próprio e a contratação de serviços terceirizados, a mão de obra fixa e temporária, os insumos (óleo diesel, lubrificantes, corretivos de solo, fertilizantes, herbicidas, inseticidas, mudas, nematicidas e outros) e as despesas administrativas (impostos, taxas, contribuições, seguros, manutenções prediais e outros) necessárias para a realização das etapas de preparo do solo, plantio, tratos culturais da cana planta, tratos culturais da cana soca e colheita. O painel de custos considerou apenas a produção em áreas próprias, portanto, não foram alocados custos com arrendamentos de áreas.

Quadro 2: Estrutura da planilha de custos utilizada na pesquisa.

Indicador	Fórmula de cálculo
Custo Operacional Efetivo (COE)	$COE = \text{Maquinário (Maq)} + \text{Mão de Obra (MO)} + \text{Insumos (Ins)} + \text{Arrendamentos (Arrd)} + \text{Despesas Administrativas (DA)} + \text{Financiamento de Capital de Giro (FCG)}$.
Custo Operacional Total (COT)	$COT = COE + \text{Depreciações (D)} + \text{Remuneração do Proprietário (RP)}$.
Custo Total (CT)	$CT = COT + \text{Remuneração da terra (RT)} + \text{Remuneração do Capital (RC)}$.
Margem Bruta (MB)	$MB = \text{Receita} - COE$
Margem Líquida (ML)	$ML = \text{Receita} - COT$
Lucro (L)	$L = \text{Receita} - CT$

Fonte: Elaborado pelos autores.

As planilhas de custos utilizadas na pesquisa foram originadas no Projeto Campo Futuro em uma parceria entre a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), o Programa de Educação Continuada em Economia e Gestão de Empresas (Pecege) e a

Federação da Agricultura e Pecuária de Goiás (Faeg). Os custos de produção foram levantados no município de Quirinópolis, principal município goiano em termos de produção de cana-de-açúcar, para as safras 2010/11, 2011/12, 2012/13, 2013/14, 2014/15, 2015/16, 2016/17 e 2017/18, totalizando oito safras. Nas safras 2010/11 a 2014/15 os painéis foram realizados com a Associação dos Fornecedores de Cana Goiás – “Marcelo Rezende Calil” – (APROCANA). Nas safras 2015/16 e 2016/12 os painéis foram realizados com a Associação dos Produtores de Matérias-Primas para as Indústrias de Bioenergia de Goiás. Na safra 2017/18 o painel foi realizado com Federação da Agricultura e Pecuária de Goiás (Faeg).

O Projeto Campo Futuro é uma iniciativa que engloba mais de 330 municípios (distribuídos entre todas as Unidades Federativas do Brasil) e cinco ações principais: (a) realização de painéis; (b) desenvolvimento de indicadores; (c) criação de um sistema de informações; (d) publicação e divulgação dos resultados; (e) realização de um Seminário Nacional e publicação do Livro de Resultados (CNA, 2020a). O Projeto Campo Futuro utiliza a metodologia de Matsunaga et al. (1976) para o levantamento do Custo Operacional. As escalas dos custos de produção e as diferentes situações econômico-financeiras são apresentadas na Figura 4 (CNA, 2020b).

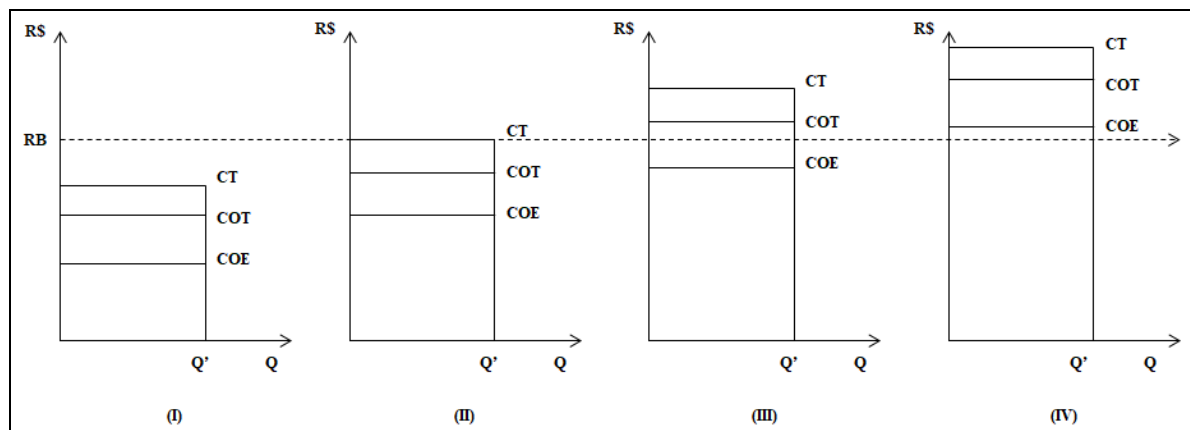


Figura 4: Escalas dos custos apurados no projeto Campo Futuro e as diferentes situações econômico-financeiras.

Fonte: CNA (2020b).

RB = Receita Bruta.

CT = Custo Total.

COT = Custo Operacional Total.

COE = Custo Operacional Efetivo.

Nota: (I) Lucro Supernormal (Econômico); (II) Lucro Normal; (III) Processo de Descapitalização; (IV) Atividade Subsidiada.

As principais premissas do sistema de produção utilizadas no painel de custos foram: utilização de área própria (100%); módulo de produção de 400 hectares; plantio predominantemente mecanizado; colheita mecanizada; raio médio de distância até a usina entre 20 e 25 quilômetros; sistema não irrigado; produtividade média entre 72 e 84 toneladas

por hectare; concentração de Açúcar Total Recuperável (ATR) entre 130 e 140 quilogramas por tonelada de cana-de-açúcar; cinco ou seis cortes por ciclo produtivo; valores do ATR (R\$/Kg) definidos pelo Consecana do estado de São Paulo. Os indicadores variaram em função das condições específicas de cada safra.

A análise da evolução dos custos de produção de cana de açúcar foi realizada em termos nominais e reais. Os valores nominais foram deflacionados com a utilização do Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna (IGP-DI) divulgado pelo Instituto Brasileiro de Economia (IBRE) da Fundação Getúlio Vargas (FGV). Para coincidir o fechamento da safra de moagem de cana-de-açúcar e com o ajuste de final de safra do valor do ATR (último dia do mês de março de cada ano), foi utilizado o IGP-DI acumulado dos últimos doze meses (em porcentagem) no período entre os meses de abril e março de cada ano-safra. Para o cálculo do índice acumulado e para o cálculo dos valores deflacionados foram utilizadas, respectivamente, as seguintes fórmulas:

$$i_{acumulada} = \left[\left(1 + \frac{i_1}{100} \right) * \left(1 + \frac{i_2}{100} \right) * \dots * \left(1 + \frac{i_n}{100} \right) - 1 \right] * 100 \quad (1)$$

Onde:

$i_{acumulada}$ = índice acumulado no período n.

i = índices mensais.

n = número de meses do período.

$$Pr_{ij} = \left(\frac{P_i}{I_i} \right) * I_j \quad (2)$$

Onde:

Pr_{ij} = preço real do período i em valor do período j.

P_i = preço nominal no período i.

I_i = índice de preço no período i.

I_j = índice de preço no período j.

Também foi realizada a análise da evolução dos custos de produção convertidos em dólares americanos (US\$) e em quilogramas de ATR (Kg ATR). Foi utilizada como taxa de conversão para moeda estrangeira, a média da cotação de venda do Dólar Ptax do último dia útil de cada mês entre o período de abril e março de cada ano-safra. A cotação utilizada foi a disponibilizada no sítio eletrônico do Banco Central do Brasil (BC). Para conversão em [Custos e @gronegocio on line](http://www.custoseagronegocioonline.com.br) - v. 16, n. 3, Jul/Sep. - 2020. www.custoseagronegocioonline.com.br

quilogramas de ATR, foram utilizados os valores de ATR dos ajustes de final de safra do Consecana São Paulo para cada período analisado, conforme dados disponibilizados pela União dos Produtores de Bioenergia (UDOP). A Tabela 1 mostra o IGP-DI acumulado de doze meses, o Dólar Ptax médio de doze meses e os valores de ATR utilizados em cada período de análise desta pesquisa.

Tabela 1: IGP-DI, Dólar Ptax médio e valores de ATR utilizados na pesquisa.

Safra	IGP-DI* (%)	Dólar Ptax** (R\$)	Valor ATR*** (R\$/Kg ATR)
2010/11	11,1076	1,7171	0,4022
2011/12	3,3345	1,7103	0,5018
2012/13	7,9942	2,0177	0,4728
2013/14	7,5476	2,2613	0,4572
2014/15	3,9370	2,5036	0,4763
2015/16	11,0503	3,6239	0,5552
2016/17	4,3760	3,2812	0,6839
2017/18	0,7572	3,2264	0,5901

Fonte: Elaborado pelos autores a partir de BC (2018), IBRE (2018) e UDOP (2018).

*IGP-DI acumulado dos últimos doze meses no período entre os meses de abril e março de cada ano-safra.

**Média da cotação de venda do Dólar Ptax do último dia útil de cada mês entre os meses e abril e março de cada ano-safra.

*** Valores de ATR dos ajustes de final de safra do Consecana São Paulo para cada período analisado.

A próxima seção do artigo apresentará e discutirá os resultados obtidos na pesquisa. Inicialmente são apresentados os resultados da evolução dos custos de produção de cana-de-açúcar para o estudo de caso selecionado. Na sequência, os resultados serão analisados em termos da evolução dos preços dos principais itens que compõem o Custo Operacional Efetivo (COE) e, finalmente, serão discutidas as implicações estratégicas para os fornecedores independentes de cana-de-açúcar.

4. Resultados e Discussão

4.1. Apresentação dos resultados

Inicialmente são apresentados os dados relativos aos custos de produção e resultados da atividade, em termos nominais e reais, para as safras analisadas nesta pesquisa (2010/11 a 2017/18). A Tabela 2 mostra os valores (nominais e reais) do Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT) e Custo Total (CT).

Tabela 2: Valores (R\$/ha) nominais e reais do Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT) e Custo Total (CT) para as safras 2010/11 a 2017/18.

Safr	COE		COT		CT	
	Nominal	Real	Nominal	Real	Nominal	Real
	R\$/há					
2010/11	2.371,27	3.438,48	3.331,09	4.830,28	4.144,83	6.010,25
2011/12	2.585,76	3.628,51	3.987,18	5.595,08	5.246,03	7.361,58
2012/13	3.283,31	4.266,31	4.886,55	6.349,54	6.230,81	8.096,26
2013/14	2.896,55	3.499,62	3.957,25	4.781,16	4.947,67	5.977,78
2014/15	3.605,13	4.210,34	5.067,95	5.918,74	6.035,40	7.048,60
2015/16	4.497,75	4.730,12	6.259,57	6.582,96	7.585,86	7.977,77
2016/17	4.662,49	4.697,79	6.567,21	6.616,94	8.203,98	8.266,10
2017/18	4.661,71	4.661,71	6.314,81	6.314,81	7.587,46	7.587,46

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os dados da Tabela 2 mostram um aumento real do COE, COT e CT no período analisado. O COE, COT e CT aumentaram, respectivamente, a taxas reais médias de 3,88%, 3,41% e 2,96% a.a. A Tabela 3 apresenta os valores (nominais e reais) da Margem Bruta (MB), Margem Líquida (ML) e Lucro (L).

Tabela 3: Valores (R\$/ha) nominais e reais da Margem Bruta (MB), Margem Líquida (ML) e Lucro (L) para as safras 2010/11 a 2017/18.

Safr	MB		ML		L	
	Nominal	Real	Nominal	Real	Nominal	Real
	R\$/há					
2010/11	2.149,46	3.116,84	1.189,64	1.725,05	375,90	545,08
2011/12	2.385,58	3.347,61	984,15	1.381,03	-274,69	-385,46
2012/13	1.459,90	1.896,98	-143,34	-186,25	-1.487,60	-1.932,98
2013/14	1.674,99	2.023,73	614,29	742,19	-376,13	-454,44
2014/15	1.599,12	1.867,57	136,30	159,18	-831,16	-970,69
2015/16	1.443,44	1.518,01	-318,37	-334,82	-1.644,67	-1.729,64
2016/17	2.821,35	2.842,71	916,64	923,58	-720,13	-725,58
2017/18	2.129,16	2.129,16	476,06	476,06	-796,59	-796,59

Fonte: Elaborado pelos autores.

As informações da Tabela 3 mostram que os resultados da atividade foram afetados pelos aumentos reais em custo. A MB e ML reduziram, respectivamente, em termos reais, a

taxas médias de 4,65% e 14,87% a.a. Com exceção da primeira safra analisada (2010/11), todas as safras subsequentes resultaram em prejuízo (lucro negativo) na atividade. As Figuras 5 e 6 ilustram graficamente as evoluções, em valores reais, do COE, COT, CT, MB, ML e L para o período analisado.

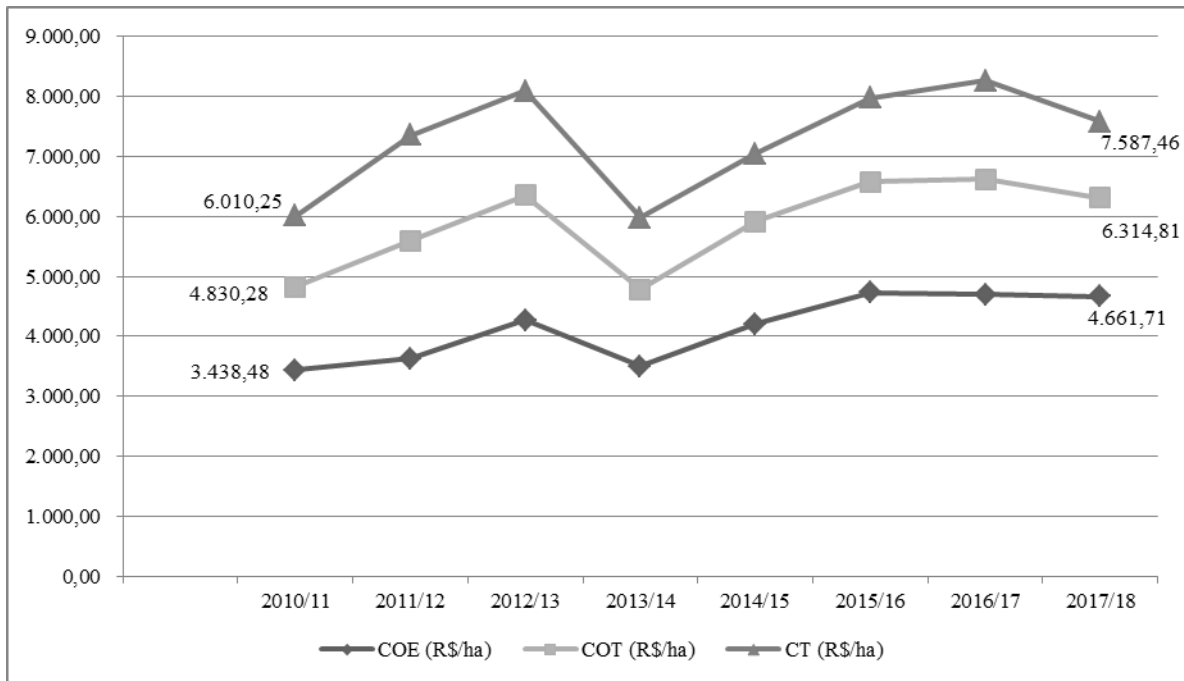


Figura 5: Evolução dos valores reais do Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT) e Custo Total (CT) para as safras 2010/11 a 2017/18.

Fonte: Elaborado pelos autores.

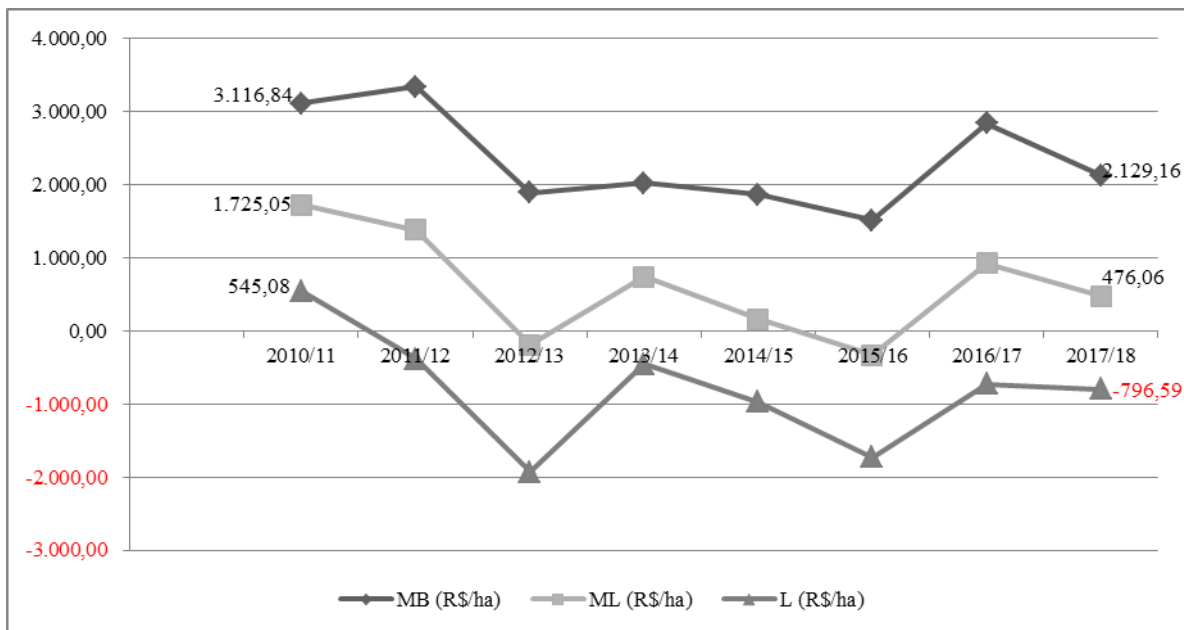


Figura 6: Evolução dos valores reais da Margem Bruta (MB), Margem Líquida (ML) e do Lucro (L) para as safras 2010/11 a 2017/18.

Fonte: Elaborado pelos autores.

As análises das Figuras 5 e 6 mostram o aumento dos custos de produção de cana-de-açúcar a redução dos resultados da atividade no período entre as safras 2010/11 e 2017/18. A Tabela 4 mostra os valores do COE, COT e CT convertidos em dólares americanos (Ptax médio de cada safra).

Tabela 4: Valores (US\$/ha) nominais e reais do Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT) e Custo Total (CT) para as safras 2010/11 a 2017/18.

Safra	COE	COT	CT	Dólar Ptax
		US\$/ha		R\$
2010/11	1.380,97	1.939,95	2.413,85	1,7171
2011/12	1.511,88	2.331,28	3.067,32	1,7103
2012/13	1.627,25	2.421,84	3.088,08	2,0177
2013/14	1.280,92	1.749,99	2.187,98	2,2613
2014/15	1.439,98	2.024,27	2.410,69	2,5036
2015/16	1.241,14	1.727,30	2.093,29	3,6239
2016/17	1.420,97	2.001,47	2.500,30	3,2812
2017/18	1.444,86	1.957,23	2.351,68	3,2264

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota-se pela análise dos dados da Tabela 4 que enquanto o COE, COT e CT apresentam uma discreta alteração em dólares quando são comparados os valores da safra 2010/11 com os valores da safra 2017/18 (4,63%, 0,89% e -2,58%, para COE, COT e CT, respectivamente), a cotação do dólar Ptax aumenta 87,90% (R\$1,7171 na safra 2010/11 para R\$3,2264 na safra 2017/18). Assim, nota-se que o aumento dos custos de produção, em reais, acompanhou de certa forma a evolução da cotação do dólar americano. A Tabela 5 apresenta os valores da MB, ML, L e do quilograma de ATR convertidos em dólares americanos (Ptax médio de cada safra).

Tabela 5: Valor do ATR (US\$/kg) e valores (US\$/ha) da Margem Bruta (MB), Margem Líquida (ML) e Lucro (L) para as safras 2010/11 a 2017/18.

Safra	MB	ML	L	ATR
		US\$/ha		US\$/Kg
2010/11	1.251,80	692,82	218,92	0,2342

Safra	MB	ML	L	ATR
2011/12	1.394,83	575,43	-160,61	0,2934
2012/13	723,55	-71,04	-737,28	0,2343
2013/14	740,72	271,65	-166,33	0,2022
2014/15	638,73	54,44	-331,99	0,1902
2015/16	398,31	-87,85	-453,84	0,1532
2016/17	859,85	279,36	-219,47	0,2084
2017/18	659,92	147,55	-246,90	0,1829

Fonte: Elaborado pelos autores.

Pelas informações da Tabela 5 é possível perceber que a MB e a ML diminuem (47,28% e 78,70%), em dólares americanos, em uma proporção superior aos aumentos de custo quando são comparados os valores da safra 2010/11 com os valores da safra 2017/18. Ocorre que junto do aumento de custos, o valor do ATR (parâmetro para valoração da cana-de-açúcar), em dólares, diminuiu 21,90% no mesmo período. As Figuras 7 e 8 ilustram graficamente as evoluções, em dólares, do COE, COT, CT, MB, ML, L e ATR para o período analisado.

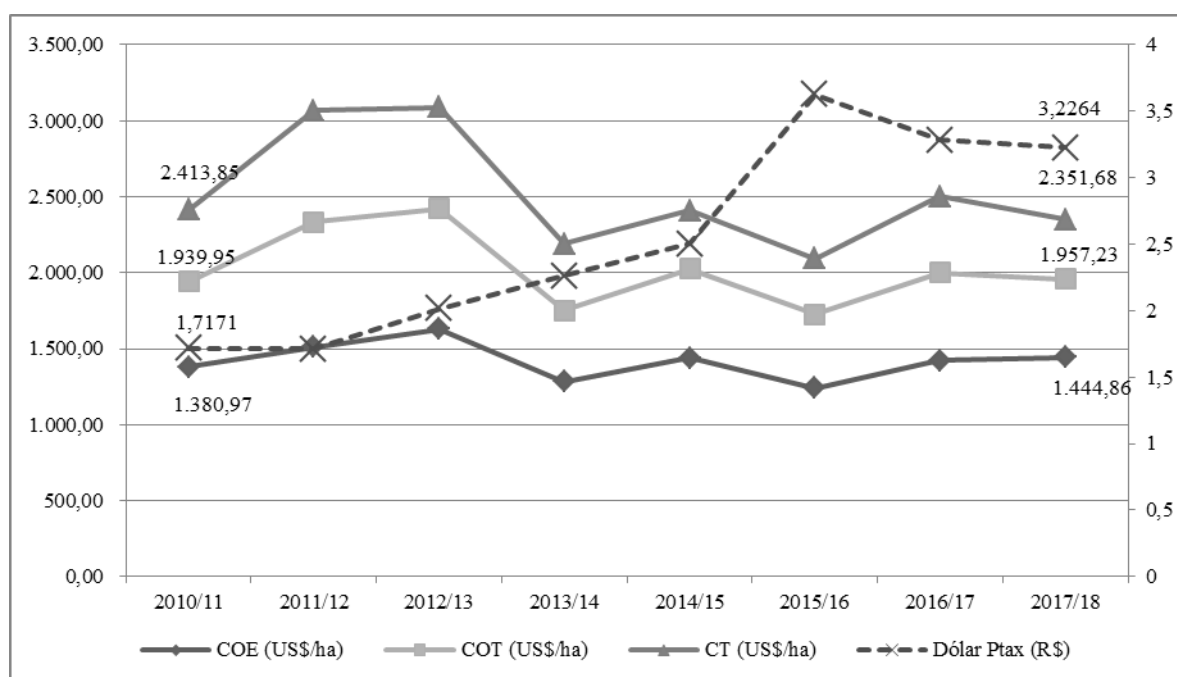


Figura 7: Evolução dos valores, em dólares americanos, do Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT) e Custo Total (CT) para as safras 2010/11 a 2017/18.

Fonte: Elaborado pelos autores.

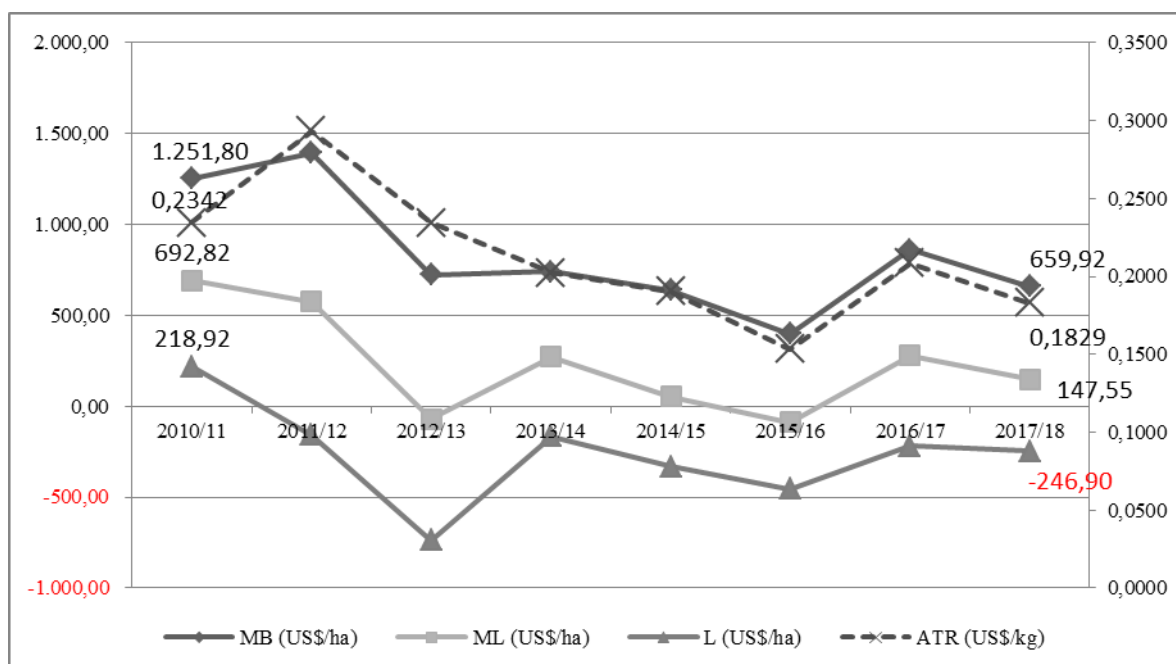


Figura 8: Evolução dos valores, em dólares americanos, da Margem Bruta (MB), Margem Líquida (ML), do Lucro (L) e do Açúcar Total Recuperável (ATR) para as safras 2010/11 a 2017/18.

Fonte: Elaborado pelos autores.

As análises das Figuras 7 e 8 evidenciam as diferenças de comportamentos (em dólares) das evoluções dos custos de produção e dos resultados da atividade no período analisado. Enquanto as alterações em custos são discretas, as reduções na MB, ML e L são acentuadas. A Tabela 6 apresenta o COE, COT, CT, MB, ML e L convertidos em quilogramas de ATR (valores nominais para cada safra).

Tabela 6: Valores (Kg de ATR/ha) do Custo Operacional Efetivo (COE), Custo Operacional Total (COT), Custo Total (CT), Margem Bruta (MB), Margem Líquida (ML) e Lucro (L) para as safras 2010/11 a 2017/18.

Safra	COE	COT	CT	MB	ML	L
	Kg de ATR / ha					
2010/11	5.896	8.282	10.305	5.344	2.958	935
2011/12	5.153	7.946	10.454	4.754	1.961	-547
2012/13	6.944	10.335	13.179	3.088	-303	-3.146
2013/14	6.335	8.655	10.822	3.664	1.344	-823
2014/15	7.569	10.640	12.671	3.357	286	-1.745
2015/16	8.101	11.274	13.663	2.600	-573	-2.962
2016/17	6.818	9.603	11.996	4.125	1.340	-1.053
2017/18	7.900	10.701	12.858	3.608	807	-1.350

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os dados da Tabela 6 mostram que em comparação com o período inicial da pesquisa, no período final analisado os custos de produção representaram uma quantidade maior de ATR por hectare, passando o COE, COT e CT, respectivamente, de 5.896, 8.282 e 10.305 quilogramas de ATR por hectare (na safra 2010/11) para 7.900, 10.701 e 12.858 (na safra 2017/18). No sentido contrário, a MB, ML e L representaram uma quantidade menor de quilogramas de ATR por hectare na safra 2017/18 em comparação com a safra 2010/11. Conforme observado anteriormente, o lucro foi negativo nas sete últimas safras analisadas. Vale ressaltar que o valor do quilograma de ATR (R\$/Kg ATR) permaneceu praticamente inalterado, em termos reais, no período analisado, com uma taxa média de crescimento de 0,21% a.a.

Utilizando como base a planilha de custos da safra 2017/18, foram identificados os seis principais itens (em termos do impacto financeiro) que compõem o COE. Os itens identificados foram: (a) serviço mecanizado de colheita (Corte, Transbordo e Transporte - CTT); (b) fertilizantes (nutrição vegetal); (c) serviço mecanizado de plantio; (d) mudas para o plantio; (e) inseticidas (controle de insetos); (f) herbicidas (controle de plantas daninhas). A Tabela 7 apresenta os valores (R\$/ha) reais (deflacionados pelo IDP-DI) desses itens de custo.

Tabela 7: Valores reais (R\$/ha) do CTT, fertilizantes, plantio, mudas, inseticidas e herbicidas para as safras 2010/11 a 2017/18.

Safra	CTT	Fertilizantes	Plantio	Mudas	Inseticidas	Herbicidas
			R\$/ha			
2010/11	1.886,53	433,94	360,19	417,62	157,33	51,78
2011/12	1.877,01	755,13	222,82	525,89	195,33	163,09
2012/13	2.144,26	875,06	545,74	499,72	294,05	157,69
2013/14	1.902,92	509,70	284,65	483,28	170,84	81,46
2014/15	2.494,58	784,07	456,99	235,99	319,99	197,51
2015/16	2.366,33	1.033,07	441,78	358,50	240,33	169,79
2016/17	2.407,57	885,41	426,93	344,69	243,71	199,68
2017/18	2.894,64	725,32	430,61	249,83	320,09	168,99

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nota-se a partir dos dados da Tabela 7 que cinco dos principais itens que compõem o COE apresentaram valores superiores no último período (safra 2017/18) em relação ao período inicial (safra 2010/11). Comparando o valor da safra 2017/18 com a safra 2010/11 têm-se os seguintes aumentos percentuais de custo por hectare: CTT (53,44%); fertilizantes

(67,15%); plantio (19,55%); inseticidas (103,45%); herbicidas (226,36%). Os itens relacionados com a mecanização (CTT e plantio) são bastante influenciados pelo preço do óleo diesel. Os itens relacionados com insumos (fertilizantes, inseticidas e herbicidas) são influenciados pelas variações cambiais do dólar americano.

O único item que teve redução de custo foi “mudas” (-40,18%). Esse fato é explicado em grande parte devido à estagnação do valor do quilograma do ATR (parâmetro utilizado para valoração das mudas) e pelo aumento da longevidade médias dos canaviais (que passou de cinco para seis cortes).

4.2. Discussão dos resultados

No período analisado nota-se claramente a deterioração dos resultados da atividade de fornecimento independente de cana-de-açúcar no estado de Goiás (evidenciados pela evolução da MB, ML e L). Essa deterioração pode ser explicada em grande parte pelo aumento dos custos de produção e pela estagnação do valor do quilograma do ATR. Se por um lado os valores positivos da MB indicam a viabilidade da atividade em curto-prazo, por outro, os valores negativos do L mostram a insustentabilidade da atividade em longo-prazo, comprometendo a capacidade de investimento do produtor e a continuidade do negócio se for considerada apenas a lógica financeira.

Prejuízos (lucros negativos) em sete safras consecutivas poderiam indicar uma tendência evidente para a diminuição de produtores rurais na atividade. Contudo, conforme observado por Matsunaga et al. (1976), os empresários possuem diferentes percepções de custos de oportunidade e de expectativa de remuneração, assim, mantendo em muitos casos o interesse em uma atividade aparentemente desvantajosa. A “escalada de compromisso”, conforme debatido por Chirico et al. (2018), é outro fator que pode explicar a permanência dos produtores na atividade.

A produção de cana-de-açúcar para o fornecimento de matéria-prima para a produção de açúcar e álcool pode ser caracterizada como uma atividade que prioriza a gestão de custos, uma vez que as possibilidades de diferenciação do produto final são limitadas. Neste sentido, utilizando a tipologia de Porter (1980), espera-se que os produtores utilizem a estratégia genérica de liderança em custo total, ou seja, priorizando práticas, rotinas e processos que permitam a melhor relação custo/benefício para gerar um produto “comoditizado”. Em termos gerais, essa estratégia deve adotar os direcionadores sumarizados por Rossi (2009): economia

de escala; economia de escopo; curva de aprendizagem; *design* de processos; eficiência gerencial e na gestão de custos.

Entre os seis principais itens de custo levantados nesta pesquisa estão os serviços de colheita e plantio. Para esses itens a decisão de fazer ou comprar (*make or buy*), discutida pela Economia dos Custos de Transação (WILLIAMSON, 1993), é crítica para os produtores rurais. No caso estudado, para ambos os itens, a decisão foi por comprar a solução no mercado (contratar a prestação de serviço terceirizado). A decisão fazer ou terceirizar serviços de mecanização agrícola deve ser amparada na comparação do custo da operação própria (combustível, lubrificantes, manutenção e reparos, mão-de-obra de operação, depreciação, juros, alojamento e seguro) (MILAN, 2004) *versus* o custo da aquisição do serviço. Contudo, outros fatores como a disponibilidade e a confiabilidade nos prestadores de serviços e a necessidade de otimização da utilização da frota de máquinas e implementos existentes devem ser considerados para essa decisão.

Conforme evidenciado pelos dados da pesquisa, os itens de insumo fertilizantes, inseticidas e herbicidas são relevantes para a composição final do COE e de difícil substituição em sistemas convencionais. Esses itens são adquiridos via mercado devido às barreiras de entrada tecnológicas, de escala, de capital e regulatórias que inibem a possibilidade de verticalização da produção desses insumos. Para esses itens, a formação de relações interorganizacionais, como grupos de compras, por exemplo, pode ser uma tática para a redução de custos (BEGAS; GERBASI; CASTRO, 2016).

Uma pesquisa realizada por D’Aragone et al., (2016) mostrou a existência de uma concentração da compra dos principais insumos utilizados na cultura da cana-de-açúcar entre os meses de abril e outubro, coincidindo com as épocas de utilização desses insumos. Entre os meses de janeiro e dezembro de 2016 foram verificadas diferenças significativas entre os preços de insumos (combustíveis, corretivos, fertilizantes, herbicidas e inseticidas) em função da época do ano (BIGATON et al., 2017b). Assim, a decisão da época para aquisição de insumos impacta o COE da atividade.

A determinação dos custos relacionados com a etapa de estabelecimento da cultura da cana-de-açúcar (plantio) é influenciada pela longevidade (número de cortes) do canavial. Os resultados da pesquisa mostraram a redução dos custos com “mudas” quando a longevidade média do canavial subiu de cinco para seis cortes. A questão da economicidade da idade de reforma de canaviais foi observada e discutida por Gomes e Bajay (2017), os autores notaram que custos maiores de formação da lavoura direcionam a reforma para o sétimo corte, com a

possibilidade de antecipar até para o quinto corte nos casos de baixos valores desembolsáveis na formação do canavial.

Por fim, os dados apresentados (COE, COT e CT) refletem o custo por área cultivada (R\$/ha). Um parâmetro complementar que deve ser utilizado é o custo por unidade produzida (R\$/t), pois possibilita a avaliação da relação entre o custo e o benefício (produtividade) esperado. Contudo, tal avaliação é dificultada na agricultura em função dos fatores edafoclimáticos que impactam a produtividade de cada safra.

A análise da evolução dos custos de produção de cana-de-açúcar para produtores independentes do estado de Goiás permite as seguintes reflexões em relação às seis práticas mais utilizadas de GEC por empresas brasileiras de segmentos de agronegócios segundo Souza, Rasia e Almeida (2015):

- determinantes de custos: a deterioração dos resultados da atividade pode levar a concentração no setor, com os produtores eficientes adquirindo ou arrendando as áreas dos produtores menos eficientes. Conforme citado por Costa e Carneiro (2014), alguns determinantes de custos importantes são tecnologia, escala, nível de utilização da capacidade, escopo, complexidade da linha de produção, curva de experiência, estrutura de capitais, forma de relacionamento das entidades na cadeia de valor e modelo de gestão;

- análise da cadeia de valor: decisões relacionadas com a estrutura de governança (mercados, estruturas híbridas ou hierarquias) deverão ocorrer como tentativa de recuperar os resultados da atividade. Por exemplo, decisões relacionadas com o processo de verticalização da produção de mudas e CTT. Essas decisões de governança podem ser subsidiadas pela análise da cadeia de valor em suas quatro áreas fundamentais (os processos dentro de uma unidade empresarial; as ligações com fornecedores; as ligações com os clientes; as ligações por meio da cadeia de valor das unidades internas da organização) (SOUZA; MELLO, 2011);

- indicadores e métricas não financeiras: a dificuldade de melhorar o resultado da atividade pode significar a situação do paradoxo do desempenho (que se manifesta quando a maioria do esforço leva a uma minoria de resultados) observado por Chaharbaghi (2007). Tal situação deve estimular inovações em modelos de negócios, pacotes tecnológicos e modelo de gestão, estimulando o uso de indicadores e métricas não financeiras como inovação e desenvolvimento dos funcionários;

- custo-meta: o controle de custos torna-se atividade fundamental para sobrevivência na atividade. Embora importante, a utilização do custo-meta em atividades agrícolas é uma tarefa desafiadora em função da complexidade para determinar a relação entre o manejo

agrícola utilizado e a quebra de produtividade observada (*yield gap*). Em outras palavras, os decisores precisam equalizar o *trade off* entre redução de custos e produtividade;

- custo-padrão: a utilização do custo-padrão serve como medida de eficiência, os custos-padrão são determinados por um ano e devem ser revisados após esse período (THUMS et al., 2018). A metodologia de Matsunaga et al. (1976) facilita a elaboração de custos padrão. Para a cultura de cana-de-açúcar, o custo-padrão deve evoluir da medida por área (R\$/ha) para a medida por unidade de produção (R\$/t);

- custos logísticos: conforme observado nesta pesquisa, as atividades do CTT representam os principais itens que compõem o COE da cana-de-açúcar. Embora os custos relacionados com a colheita mecanizada sejam altamente representativos no custo de produção, poucos estudos abordam esse problema (SANTORO; SOLER; CHERRI, 2017). Além do mais, formas plurais para as estruturas de governança adotadas para as atividades de CTT nas transações entre usinas e fornecedores têm sido observadas (FELTRE; PAULILLO, 2013). Essa temática parece um prolífico campo para estudos futuros sobre GEC na cultura de cana-de-açúcar.

5. Considerações Finais

Este estudo teve como objetivo geral analisar a evolução dos custos de produção de cana-de-açúcar no estado de Goiás no período de 2010 a 2018. Foram apresentados os valores de COE, COT, CT, MB, ML e L (em valores nominais e reais, em dólares americanos e em quilogramas de Açúcar Total Recuperável) para as oito safras agrícolas do período analisado.

O primeiro objetivo específico da pesquisa foi identificar a evolução COE, COT e do e CT no estado de Goiás. Os resultados mostraram um aumento real médio de 3,88%, 3,41% e 2,96% ao ano para o COE, COT e CT, respectivamente, entre os anos de 2010 e 2018. Neste mesmo período, a MB e ML reduziram, respectivamente, a taxas médias de 4,65% e 14,87% a.a. A atividade de produção independente de cana-de-açúcar resultou em prejuízo financeiro (lucro negativo) nas últimas sete safras analisadas.

Foi observado que enquanto as evoluções dos custos de produção acompanharam a valorização do dólar americano em relação ao real, o valor do quilograma de ATR (parâmetro para valoração da cana-de-açúcar), em dólares americanos, diminuiu 21,90% no mesmo período. Como resultado, a ML diminuiu de 2.958 Kg de ATR/ha na safra 2010/11 para 807 Kg de ATR/ha na safra 2017/18.

O segundo objetivo específico da pesquisa foi identificar a evolução dos principais itens do COE no estado de Goiás no período de 2010 a 2018. Tomando como base a safra 2017/18, os seis principais itens identificados foram o serviço mecanizado de colheita (CTT), os fertilizantes, o serviço mecanizado de plantio, as mudas para o plantio, os inseticidas e os herbicidas. Comparando o valor da safra 2017/18 com a safra 2010/11 verificaram-se os seguintes aumentos percentuais em valores reais (R\$/ha): CTT (53,44%); fertilizantes (67,15%); plantio (19,55%); inseticidas (103,45%); herbicidas (226,36%).

O terceiro e último objetivo específico do estudo foi discutir as implicações estratégicas da evolução dos custos de produção de cana-de-açúcar para produtores independentes do estado de Goiás. Identificou-se a importância da consideração do CT para a avaliação da viabilidade da atividade em longo prazo. Foi indicada a estratégia genérica de liderança em custo total (PORTER, 1980) como base para a identificação dos direcionadores para a administração da atividade: economia de escala; economia de escopo; curva de aprendizagem; *design* de processos; eficiência gerencial e na gestão de custos.

Os resultados deste estudo contribuem para a área de Gestão Estratégica de Custos (GEC) por meio da indicação de possibilidades de aplicação de seis práticas de GEC indicadas por Souza, Rasia e Almeida (2015) para a atividade de produção de cana-de-açúcar. Os determinantes de custos podem ser estudados com intuito de compreender as fontes das vantagens competitivas dos produtores eficientes e relação aos ineficientes. A análise da cadeia de valor pode subsidiar decisões de estruturas de governança no setor.

A utilização de indicadores e métricas não financeiras pode ser fonte para discussão do paradoxo do desempenho (CHAHARBAGHI, 2007) na atividade de fornecimento de cana-de-açúcar. Novos estudos podem aprofundar a questão do *trade off* entre redução de custos e produtividade na utilização do custo-meta. O custo-padrão pode ser utilizado como medida de eficiência, evoluindo do custo por área (R\$/ha) para o custo por unidade de produção (R\$/t). Finalmente, os custos logísticos, especialmente das atividades de CTT, parecem compor uma interessante avenida para futuras pesquisas na exploração de cana-de-açúcar.

Ressalta-se que os dados apresentados são provenientes de um estudo de caso, portanto, sujeitos às variações relacionadas com as situações e práticas específicas do caso analisado. Se por um lado estas especificidades limitam a generalização dos resultados, por outro, aproximam a análise do contexto real vivenciado pelos produtores rurais. Como sugestão para pesquisa futura, recomenda-se a utilização de um painel amplo de dados que permita a avaliação quantitativa das informações de custo, ampliando o escopo desta pesquisa

(caso estudado) para uma amostra representativa dos produtores de cana-de-açúcar em Goiás nas diversas regiões produtoras do estado.

6. Referências

AFONSO, P. F. DO N. *Avaliação econômica de sistemas de plantio de cana-de-açúcar na Região de Jaú-SP*. [s.l.] Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2017.

AMORIM, F. R. *A competitividade dos sistemas de preparo do solo e plantio de cana-de-açúcar: uma análise dos sistemas utilizados por fornecedores e usinas no estado de São Paulo*. [s.l.] Universidade Estadual de Campinas, 2019.

BARROS, F. F.; MILAN, M. Qualidade operacional do plantio de cana-de-açúcar. *Bragantia*, v. 69, n. 1, p. 221–229, 2010.

BASTOS, A. DA C.; MORAES, M. A. F. D. DE. Perfil dos fornecedores de cana-de-açúcar na região Centro-Sul do Brasil. *Informações Econômicas*, v. 44, n. 2, p. 5–16, 2014.

BASTOS, K. J. J. Z.; LANDELL, M. G. DE A.; MIRANDA, E. D. S. Influência da produtividade da cana-de-açúcar no custo do corte mecanizado. *Revista iPecege*, v. 2, n. 4, p. 42–59, 2016.

BC. *Banco Central do Brasil*. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/>>. Acesso em: 18 out. 2018.

BEGAS, M. S.; GERBASI, T.; CASTRO, L. T. *Relações interorganizacionais: Os grupos de compras no setor agrícola brasileiro*. (Fundação Getúlio Vargas, Ed.) CLAV 2016 - 9th Latin American Retail Conference. *Anais...*São Paulo: 2016

BIGATON, A. et al. Evolução dos preços de insumos e valores de mão-de-obra para produção de cana-de-açúcar na região Centro-Sul Tradicional: safra 2014/15. *Revista iPecege*, v. 1, n. 2, p. 187–197, 2015.

BIGATON, A. et al. Previsão de custos do setor sucroenergético na região Centro-Sul do Brasil: safra 2017/18. *Revista iPecege*, v. 2, n. 3, p. 106–113, 2016a.

BIGATON, A. et al. Previsão de custos do setor sucroenergético na região Centro-Sul do Brasil: safra 2016/17. *Revista iPecege*, v. 2, n. 3, p. 106–113, 2016b.

BIGATON, A. et al. Previsão de custos do setor sucroenergético na região Centro-Sul do **Custos e @gronegocio on line** - v. 16, n. 3, Jul/Sep. - 2020. ISSN 1808-2882
www.custoseagronegocioonline.com.br

Brasil: safra 2017/18. *Revista IPecege*, v. 3, n. 3, p. 65–70, 2017a.

BIGATON, A. et al. Comportamento dos preços dos insumos agrícolas da cana-de-açúcar: safra 2016/17. *Revista IPecege*, v. 3, n. 4, p. 66–70, 2017b.

BNDES. *Bioetanol de cana-de-açúcar : energia para o desenvolvimento sustentável*. 1. ed. Brasília: BNDES, 2008.

CALLADO, A. A. C.; CALLADO, A. L. C. *Custos na tomada de decisões em empresas rurais*. V Congresso Brasileiro de Gestão Estratégica de Custos. *Anais...*Fortaleza: 1998

CAMPOS, F. H. et al. Análise de rentabilidade de irrigação na cana-de-açúcar: estudo de caso de uma usina de Goiás. *Revista iPecege*, v. 3, n. 2, p. 124–133, 2017.

CARNEIRO, D. M.; DUARTE, S. L.; COSTA, S. A. DA. Cost drivers of Brazilian soybean production. *Custos e @gronegocio on line*, v. 15, n. 1, p. 43–66, 2019.

CARVALHO, L. A. DE et al. Produtividade e Viabilidade Econômica da cana-de-açúcar em diferentes sistemas de preparo do solo no Centro-Oeste do Brasil. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 34, n. 1, p. 199–211, 2011.

CHAHARBAGHI, K. The problematic of strategy: a way of seeing is also a way of not seeing. *Management Decision*, v. 45, n. 3, p. 327–339, 2007.

CHEAVEGATTI-GIANOTTO, A. et al. Sugarcane (*Saccharum X officinarum*): A Reference Study for the Regulation of Genetically Modified Cultivars in Brazil. *Tropical Plant Biology*, v. 4, n. 1, p. 62–89, 2011.

CHIRICO, F. et al. Commitment Escalation to a Failing Family Business. *Journal of Small Business Management*, v. 56, n. 3, p. 494–512, 2018.

CNA. *Projeto Campo Futuro*. Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/paginas-especiais/campo-futuro>>. Acesso em: 6 jul. 2020a.

CNA. *Custo de produção e análise econômico-financeira*. Disponível em: <<https://www.cnabrazil.org.br/custo-de-produção-e-análise-econômico-financeira>>. Acesso em: 6 jul. 2020b.

CONAB. *Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar: safra 2018/19 n.2 Segundo levantamento*. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>.

COSTA, S. A. DA; CARNEIRO, D. M. *Determinantes de Custos: uma proposta de taxonomia e agrupamento*. XXI Congresso Brasileiro de Custos. Anais...Natal: 2014

COSTA, N. DE L. et al. Utilização da Cana-de-açúcar na Alimentação Animal. *Recomendações Técnicas Embrapa*, v. 18, n. 1, p. 1–6, 2005.

CREPALDI, S. A. *Contabilidade rural: uma abordagem decisória*. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

D'ARAGONE, R. R. et al. Comportamento de compra de insumos agrícolas dos fornecedores de cana-de-açúcar no estado de São Paulo. *Revista iPecege*, v. 2, n. 4, p. 83–95, 2016.

ECKARDT, M.; ABREU, Y. V. Gestão para mecanização da colheita da cana-de-açúcar utilizando-se de coeficientes técnicos. *Custos e @gronegocio on line*, v. 13, n. 2, p. 18–34, 2017.

FELTRE, C.; PAULILLO, L. F. DE O. E. A pluralidade nas transações de cana-de-açúcar no Oeste Paulista. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 17, n. 6, p. 661–678, 2013.

FRANÇOSO, R. F. et al. Relação do custo de transporte da cana-de-açúcar em função da distância. *Revista iPecege*, v. 3, n. 1, p. 100–105, 2017.

FURLANETO, F. DE P. B.; MIGUEL, F. B.; GRIZOTTO, R. K. Cultivo mínimo na cana-de-açúcar. *Pesquisa & Tecnologia*, v. 7, n. 2, p. 1–9, 2010.

GALINDO, A. M.; CARVALHO, M. E. A. Comparativo de rentabilidade da produção da cana-de-açúcar em sistema de arrendamento e fornecimento em Chavantes/SP. *Revista iPecege*, v. 2, n. 3, p. 7–26, 2016.

GIL, A. C. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, J.; BAJAY, M. M. Economicidade da idade de reforma de canaviais. *Revista iPecege*, v. 3, n. 3, p. 9–22, 2017.

GOVINDARAJAN, V.; SHANK, J. K. Strategic cost management: tailoring controls to strategy. *Journal of Cost Management*, v. 6, n. 3, p. 14–25, 1992.

HISSA, L. DE B. V. *Modelagem espacial da produtividade e rentabilidade econômica do cultivo de cana-de-açúcar para o Brasil e para a Região MAP*. [s.l.] Universidade Federal de

Minas Gerais, 2011.

IBGE. *Censo Agropecuário, Florestal e Aquícola 2017*. Disponível em: <<https://censos.ibge.gov.br/agro/2017>>. Acesso em: 16 out. 2018.

IBRE. *Instituto Brasileiro de Economia*. Disponível em: <<http://portalibre.fgv.br/>>. Acesso em: 18 out. 2018.

MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. *Agricultura em São Paulo*, v. 23, n. 1, p. 123–139, 1976.

MILAN, M. *Gestão sistêmica e planejamento de máquinas agrícolas*. [s.l.] Universidade de São Paulo, 2004.

MOREIRA, M. G.; BONIZIO, R. C. Análise comparativa dos custos de cana-de-açúcar : produção independente x usina de açúcar e álcool . *Custos e @gronegocio*, v. 8, n. 2, p. 84–99, 2012.

MOURA, M. F.; LIMA, N. C. Gestão de custos interorganizacionais para o gerenciamento dos custos totais: estudo de caso em uma usina de cana-de-açúcar na região do Triângulo Mineiro. *Revista Evidenciação Contábil & Finanças*, v. 4, n. 1, p. 65–83, 2016.

NACHILUK, K.; OLIVEIRA, M. D. M. Custo de Produção: uma importante ferramenta gerencial na agropecuária. *Análises e Indicadores do Agronegócio*, v. 7, n. 5, p. 1–10, 2012.

NACHILUK, K.; OLIVEIRA, M. D. M. Cana-de-Açúcar: custos nos diferentes sistemas de produção nas regiões do Estado de São Paulo. *Informações Econômicas*, v. 43, n. 4, p. 45–81, 2013.

NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G. *A Dimensão do Setor Sucroenergético: Mapeamento e Quantificação da Safra 2013/14*. 1. ed. Ribeirão Preto: Fundace, 2014.

OLIVEIRA, E. F. S. et al. *Gestão Estratégica de Custos: uma análise bibliométrica e sociométrica da produção científica no período de 2006 a 2015*. XIX Congresso Brasileiro de Custos. Anais...Florianópolis: 2017

OLIVEIRA, M. D. M.; NASHILUK, KA. Custo de produção de cana-de-açúcar nos diferentes sistemas de produção nas regiões do estado de São Paulo. *Informações Econômicas*, v. 41, n. 1, p. 5–33, 2011.

OLIVEIRA, T. B. A. et al. Análise de custos e eficiência de fazendas produtoras de cana-de-açúcar por meio da análise envoltória de dados. *Custos e Agronegócio*, v. 10, n. 1, p. 228–252, 2014.

PECEGE. *Custos de produção de cana-de-açúcar, açúcar e etanol no Brasil: Fechamento da safra 2012/2013 Relatório apresentado à Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil – CNA*. Piracicaba: [s.n.]. Disponível em:
<http://canaldoprodutor.com.br/sites/default/files/relatorio_Custos_Prod_Cana_2011_12.pdf>

PEREIRA, G. G. DE S. et al. Custo de produção de cana-de-açúcar no Estado do Mato Grosso do Sul. *Revista iPecege*, v. 1, n. 1, p. 81–102, 2015.

PEREIRA, N. A. Variáveis de custos de produção da cana-de-açúcar e suas diferenças entre as regiões produtoras. *Revista em Agronegócio e Meio Ambiente*, v. 10, n. 3, p. 757–774, 2017.

PEREIRA, N. A.; TAVARES, M. Eficiência das principais regiões produtoras de cana-de-açúcar por meio da Análise Envoltória de Dados (DEA). *Custos e Agronegócio*, v. 13, n. Edição Especial, p. 37–70, 2017.

PORTER, M. E. *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. 1. ed. Ney York: Free Press, 1980.

QUEIROZ, A. M. DE; FERREIRA, J. B.; PAULA, J. S. DE. O setor sucroalcooleiro e o valor da terra agrícola em Goiás e em Minas Gerais: uma análise econométrica. *Estudo & Debate*, v. 25, n. 1, p. 86–107, 2018.

RICHARDSON, R. J. *Pesquisa social: métodos e técnicas*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

RIPOLI, T. C. C. et al. *Plantio de cana-de-açúcar: estado da arte*. 2. ed. Piracicaba: [s.n.].

RODRIGUES, A. D. P.; BELON, J. G. D. O. Desafios da rentabilidade. *Agroanalysis*, v. 38, n. 5, p. 31–32, 2018.

ROSSI, R. M. *Método para análise interna das organizações : uma abordagem a partir da Resource-Advantage Theory*. [s.l.] Universidade Federal de São Carlos, 2009.

SANTORO, E.; SOLER, E. M.; CHERRI, A. C. Route optimization in mechanized sugarcane harvesting. *Computers and Electronics in Agriculture*, v. 141, n. 1, p. 140–146, 2017.

SANTOS, D. F. L. et al. Viabilidade econômica e financeira na produção de cana-de-açúcar em pequenas propriedades rurais. *Custos e @gronegocio on line*, v. 12, n. 4, p. 222–254, 2016.

SANTOS, D. L. DE J. S. et al. *Análise comparativa dos custos de produção da cana-de-açúcar entre as principais cidades produtoras do Brasil*. XXVICongresso Brasileiro de Custos. Anais...Curitiba: 2019

SANTOS, N. B. DOS. *Identificação dos fatores críticos da colheita mecanizada de cana-de-açúcar (Saccharum spp.)*. [s.l.] Universidade de São Paulo, 2011.

SANTOS, I. O. *Avaliação da eficiência na produção de arroz no Brasil: uma aplicação da Análise Envoltória de Dados*. [s.l.] Universidade Federal de Uberlândia, 2017.

SHIKIDA, P. F. A. Expansão canavieira no Centro-Oeste: limites e potencialidades. *Revista de Política Agrícola*, v. 22, n. 2, p. 122–137, 2013.

SILVA, J. P. N. DA; SILVA, M. R. N. DA. *Noções da Cultura da Cana-de-Açúcar*. Inhumas: [s.n.].

SILVA, S. M. DA. *Competitividade e coordenação no sistema agroindustrial de cana-de-açúcar no estado de Goiás*. [s.l.] Universidade Federal de Goiás, 2008.

SOUZA, M. A. DE; RASIA, K. A.; ALMEIDA, L. B. DE. Práticas de gestão estratégica de custos adotadas por empresas brasileiras de segmentos do agronegócio. *Custos e @gronegocio on line*, v. 11, n. 3, p. 116–143, 2015.

SOUZA, M. A.; MELLO, E. Análise da cadeia de valor: um estudo no âmbito da gestão estratégica de custos de empresas da construção civil da grande Porto Alegre. *Revista Contemporânea de Contabilidade*, v. 8, n. 15, p. 11–40, 2011.

THUMS, A. et al. *Custo Padrão como ferramenta de controle: uma revisão sistemática*. XXV Congresso Brasileiro de Custos. Anais...Vitória: 2018

UDOP. *União dos Produtores de Bioenergia*. Disponível em: <www.udop.com.br/>. Acesso em: 18 out. 2018.

UNICA. *Sugarcane one plant, many solutions: Sugar, Ethanol, Bioelectricity & Beyond*. São Paulo: [s.n.]. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/documentos/publicacoes/unica/>>.

UNICA. *Fotografia do setor sucroenergético no Brasil e os benefícios econômicos, ambientais e sociais gerados*. Disponível em: <www.unica.com.br/download.php?idSecao=17&id=35831777>. Acesso em: 16 out. 2018a.

UNICA. *Relatório final da safra 2017/2018: Região Centro-Sul*. São Paulo: [s.n.].

VALENTE, M. S. et al. Bens de capital para o setor sucroenergético: a indústria está preparada para atender adequadamente a novo ciclo de investimentos em usinas de cana-de-açúcar. *BNDES Setorial*, v. 36, n. 1, p. 119–178, 2012.

WILLIAMSON, O. E. Transaction Cost Economics and Organization Theory. *Industrial and Corporate Change*, v. 2, n. 2, p. 107–156, 1993.

WITTMANN, G. et al. *Caracterizando a gestão estratégica de custos na busca vantagem competitiva*. XIX Congresso Brasileiro de Custos. *Anais...*Bento Gonçalves: 2012

XAVIER, L. F. S. et al. Projeções de Custos e Rentabilidade do Setor Sucroenergético na Região Nordeste para a Safra 2015/16. *Revista iPecege*, v. 2, n. 1, p. 100–110, 2016.

YIN, R. K. *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

ZAMBIANCO, W. M.; REBELATTO, D. A. DO N. Análise da eficiência econômica das regiões canavieiras do Estado de São Paulo utilizando Análise Envoltória de Dados (DEA) e Índice Malmquist. *Custos e @gronegocio on line*, v. 15, n. 2, p. 376–404, 2019.