

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

**KARLA RODRIGUES DE OLIVEIRA**

**CUSTOS DE PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR RELACIONADO AO PREÇO**  
**DE EXPORTAÇÃO DO AÇÚCAR**

**UBERLÂNDIA**  
**NOVEMBRO DE 2018**

**KARLA RODRIGUES DE OLIVEIRA**

**CUSTOS DE PRODUÇÃO DE CANA-DE-AÇÚCAR RELACIONADO AO PREÇO DE  
EXPORTAÇÃO DO AÇÚCAR**

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

**Orientador: Prof. Dr. Sérgio Lemos Duarte.**

**UBERLÂNDIA  
NOVEMBRO DE 2018**

## RESUMO

A contabilidade de custos está voltada à análise dos gastos realizados pela entidade no decorrer de suas operações (MARTINS, 2010). Com isso, o levantamento dos custos de produção da cana-de-açúcar é importante para estabelecer o preço de exportação do açúcar. Considerando os aspectos apontados, esta pesquisa levanta a questão de como os custos da produção de cana-de-açúcar se comportam em relação ao preço de exportação do açúcar. Assim, o objetivo deste estudo foi verificar a relação entre os custos de produção da cana-de-açúcar e o preço da exportação correspondente ao primeiro período de corte das safras de 2006/2007 a 2016/2017. Como metodologia, realizou-se uma pesquisa descritiva com abordagem quantitativa e uma pesquisa bibliográfica como procedimento técnico, a coleta dos dados se deu por meio de uma pesquisa documental ao Agriannual dos últimos dez anos – de 2007 a 2017. Conforme os resultados obtidos, verificou-se que quanto maiores os custos relacionados às variáveis dependentes operações e depreciação da fundação, maiores serão o preço de exportação do açúcar em reais.

**Palavras-chave:** Custos de produção. Cana-de-Açúcar. Preço de exportação.

### **ABSTRACT**

*The Cost Accounting directed to the analysis of the expenses incurred by the body in the course of their operations (MARTINS, 2010). Hence, the survey of the sugar cane cost production is important to establish the export price of sugar. Considering the aspects listed, this research raises the question of how the sugar cane costs production behaves toward the export price of sugar. Thus, the purpose of this study was to verify the relations between cost production of sugar cane and the export price matching to the first period from 2006/2007 to 2016/2017. As a methodology, a descriptive analysis conducted with a quantitative approach and a literature search as a technical procedure. Data collection made by desk research of Agriannual in the last ten years – between 2007 and 2017. Based on the results, it checked that the greater the costs related to the operations dependent variables and depreciation of the company, the greater will be the export price of sugar in Reais.*

**Key words:** *Production costs. Sugar cane. Export price.*

## 1. INTRODUÇÃO

O agronegócio é um dos setores econômicos de maior importância no país, responsável por impulsionar outros setores como a indústria, o comércio e o turismo (DUARTE, PEREIRA, TAVARES, REIS, 2010). No Brasil, o setor sucroalcooleiro apresenta-se como um dos segmentos de destaque neste setor. A cana-de-açúcar ocupa um papel de destaque na economia mundial, no qual o Brasil apresenta-se como líder na produção de açúcar, sendo responsável pela produção de 37,87 milhões de toneladas na safra de 2017/2018. Além disso, é o segundo maior na produção de etanol, ficando atrás apenas dos Estados Unidos, cuja produção é derivada do milho. Para a mesma safra de 2017/2018, o Brasil apresentou uma produção total de 27,76 bilhões de litros (CONAB, 2018).

Atualmente, a cana-de-açúcar é considerada uma das grandes alternativas para o setor de biocombustíveis devido ao grande potencial na produção de etanol e aos respectivos subprodutos, os quais segundo Rodrigues (2010, p.19), “são geralmente utilizados no próprio ciclo de produção de álcool, tendo a queima do bagaço como fonte de energia elétrica tornando uma usina de álcool autossuficiente e a utilização do vinhoto como fertilizante para o solo”.

Além da produção de etanol e açúcar, as unidades de produção têm buscado operar com maior eficiência, inclusive com geração de energia elétrica, auxiliando na redução dos custos e contribuindo para a sustentabilidade da atividade (CONAB, 2017). A produção da cana-de-açúcar no país torna-se promissora devido ao aumento da demanda por etanol. Atrelado a essa demanda, outro fato relevante à produção brasileira dessa *commodity* é a condição climática favorável e o amplo território suscetível à plantação.

O Brasil, segundo a Conab (2018), totalizou na safra de 2017/2018 cerca de 8,73 milhões de hectares de área colhida de cana-de-açúcar, cuja produção total foi de 633,26 milhões de toneladas. As regiões Sudeste e Centro-Oeste, maiores produtoras nacional, foram responsáveis pela produção de 417,47 e 133,66 milhões de toneladas de cana-de-açúcar, respectivamente. Seguidas das regiões: Nordeste com produção de 41,14 milhões de toneladas, Sul 37,52 milhões de toneladas e Norte 3,46 milhões de toneladas.

De acordo com a Novacana (2017), atualmente o Brasil possui 411 usinas, distribuídas em seus diversos estados, sendo o Sudeste a região de maior concentração, seguida pelas regiões Centro-Oeste, Nordeste, Sul e Norte. O setor sucroalcooleiro do país apresenta-se como o maior e

mais competitivo do mundo e isso se deve à crescente capacidade industrial e produtiva do país frente aos países concorrentes. Outro fato relevante para esse cenário se deve à mecanização dos processos com adoção de tecnologias modernas, no qual a sua implementação garante maior sustentabilidade, de acordo com a Conab (2018, p. 59):

“A mecanização da colheita sem queima prévia evita a emissão de gases de efeito estufa e beneficia o solo, pois deixa sobre o solo a palha que antes era queimada, protegendo-o contra erosão e contribuindo para o aumento da sua fertilidade e teor de matéria orgânica. A unidade de produção também se beneficia da intensificação do sistema de colheita mecanizado, uma vez que a limpeza da cana-de-açúcar colhida nesse sistema é realizada a seco, reduzindo o uso de água no processo industrial e evitando afetar o teor de sacarose, que diminui com o uso da água.”

Com o objetivo de fornecer informações consistentes e confiáveis para os diversos níveis gerenciais e auxiliar o processo decisório, surge a Contabilidade de Custos, ferramenta imprescindível para análise de informações inerentes à produção. Porém, com o passar dos anos, houve mudanças significativas em relação à aplicabilidade da contabilidade de custos, deixando de ser utilizada somente para avaliação de estoques, tornando-se uma importante ferramenta de auxílio ao controle e ajuda às tomadas de decisões (MARTINS, 2003). Assim, o conhecimento de custos é fundamental para a compreensão da rentabilidade de um produto frente ao preço definido e, caso não rentável, se há a possibilidade de redução dos custos de produção.

A correta análise dos custos, preços e valores possibilita um processo mais coerente de tomada de decisão, primícia da contabilidade gerencial. De acordo com Bruni e Famá (2008, p.22), “o nascimento da contabilidade de custos decorreu da necessidade de maiores e mais precisas informações, que permitissem uma tomada de decisão correta após o advento da Revolução Industrial”.

Como importante ferramenta gerencial, a contabilidade de custos tende a proporcionar maior segurança à entidade se aplicada corretamente, permitindo dessa maneira alcançar melhores resultados frente aos concorrentes, como evidenciado por Martins (2003, p.15):

“Com o significativo aumento de competitividade que vem ocorrendo na maioria dos mercados, seja industriais, comerciais ou de serviços, os custos tornam-se altamente relevantes quando da tomada de decisões em uma empresa. Isto ocorre pois, devido à alta competição existente, as empresas já não podem mais definir seus preços apenas de acordo com os custos incorridos, e sim, também, com base nos preços praticados no mercado em que atuam”.

Diante do aumento da competitividade no mercado sucroalcooleiro e dada a sua importância para a economia nacional, cabe à indagação de como os custos da produção de cana-

de-açúcar se comportam em relação ao preço de exportação do açúcar. Esse processo pode ser verificado nos diversos períodos de corte, sendo que a cada corte são realizados tratamentos para melhor cultivo. Dessa maneira, o objetivo geral do trabalho será verificar a relação entre os custos de produção da cana-de-açúcar e o preço da exportação correspondentes ao primeiro período de corte das safras de 2006/2007 à 2016/2017.

Para se chegar ao objetivo geral, adotaram-se os seguintes objetivos específicos:

- Investigar os dados dos custos de produção de cana-de-açúcar, levantados pelo Agriannual nos últimos dez anos, de 2007 a 2017, referente às safras de 2006/2007 a 2016/2017;
- Analisar o comportamento dos custos de produção no primeiro corte em relação ao preço de exportação do açúcar

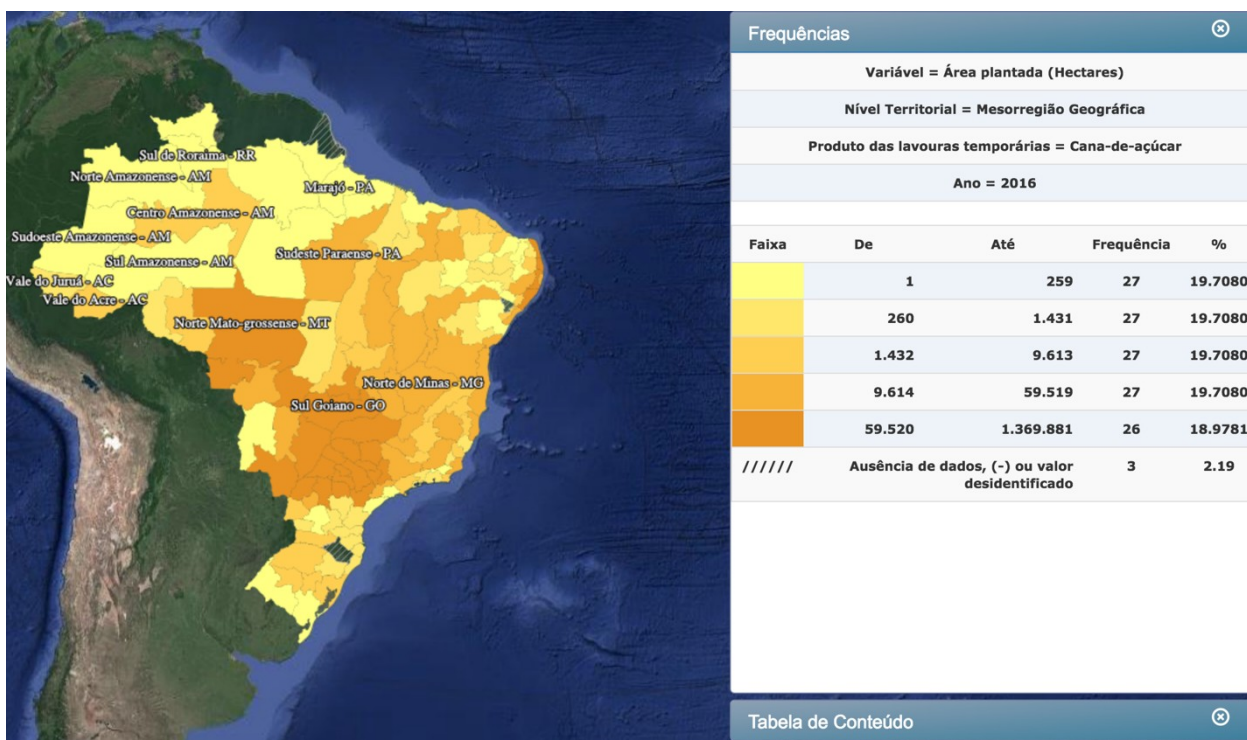
## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

O setor sucroalcooleiro brasileiro possui grande destaque frente aos países concorrentes. Ao longo dos anos, o setor vem passando por diversas modificações quanto à produção, cultivo e processamento. Além disso, mudanças geográficas também afetam o setor e por esse motivo o estudo do tema torna-se relevante.

Por meio do levantamento realizado, estima-se que a produção deverá atingir 625,96 milhões de toneladas de cana-de-açúcar no período 2018/19, o que corresponde a um decréscimo de 1,2% em relação ao período anterior 2017/18. Na qual a Região Sudeste, será responsável, por 72,9% do açúcar produzido, seguido da Região Centro-Oeste (11,9%), Sul (7,8%), Nordeste (7,3%) e Norte (0,2%). Para a produção de etanol, observa-se um aumento de 1,4% em relação à safra passada, tendo como expectativa para 2018/19 a produção de 28,16 bilhões de litros (CONAB, 2018).

O aumento da produção de etanol frente ao açúcar está relacionado ao seu melhor fluxo de comercialização, o que permite que a produção de etanol apresente um aumento mais ligeiro no fluxo de caixa do que a produção de açúcar. Diferente do açúcar, a comercialização do etanol é praticamente imediata, já que não é pautada em contratos futuros como o açúcar de maneira que, assim que o pagamento é realizado, o combustível é encaminhado à distribuidora (CONAB, 2018).

Figura 1: Mapa das regiões produtoras de Cana-de-Açúcar



Fonte: IBGE – Sidra (2018).

Como apresentado no mapa, as regiões Sudeste e Centro-oeste são as que apresentam os maiores níveis de produção territorial de cana-de-açúcar. A estimativa de produção para a região Sudeste para safra de 2018/19 é de 404,95 milhões de toneladas de cana-de-açúcar processada, diminuição de 3% frente à safra anterior. Para a região Centro-Oeste estima-se uma produção de 137,43 milhões de toneladas, aumento de 2,8% (CONAB, 2018).

Torna-se justificável a abordagem dada ao tema, uma vez que, devido ao aumento na competitividade do setor sucroalcooleiro, torna-se indispensável o conhecimento dos custos para produção da cana-de-açúcar a fim de verificar os custos de produção da cana-de-açúcar e relaciona-los com o preço de exportação do açúcar.

## 2.1 Custos de produção



O setor agrícola desempenha importante papel na atividade econômica do Brasil e o país encontra-se como o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, onde a maior parte da produção se concentra nas regiões Centro-Sul e Nordeste do Brasil. Assim, o conhecimento de custos é indispensável para avaliar a rentabilidade de um produto diante do preço definido e verificar se há a possibilidade de redução de seus custos de produção caso não seja rentável. A contabilidade de custos é, para a indústria, uma área necessária para o controle de todos os seus processos e tem como objetivo, além da maximização dos lucros, a melhoria contínua desses processos (MARTINS, 2003).

A contabilidade de custos está voltada à análise dos gastos realizados pela entidade no decorrer de suas operações. Na concepção de Martins (2010), a contabilidade de custos nasceu juntamente com o advento da Revolução Industrial, devido à necessidade de avaliar estoques na indústria, para que permitisse uma tomada de decisão.

Martins (2008, p. 17), define custos como, “gasto relativo a bem ou serviço utilizado na produção de outros bens ou serviços”. Diante disso, os custos podem ser classificados como custos diretos, que são aqueles que estão diretamente ligados à produção de determinado bem ou prestação de serviço, e custos indiretos, os quais não podem ser mensurados confiavelmente, sendo necessária uma unidade para alocação dos mesmos. Como exposto pelo autor, custos indiretos são aqueles que, “não oferecem condição de uma medida objetiva e qualquer tentativa de alocação tem de ser feita de maneira estimada e muitas vezes arbitrária”. (MARTINS, 2008)

O cenário econômico atual demanda correta análise e acompanhamento dos custos, uma vez que possibilita maior vantagem competitiva, qualidade e eficiência, garantindo maior produtividade à entidade. Segundo Hansen e Mowen (2010), “a produtividade envolve a produção eficiente de uma saída e considera especificamente o relacionamento entre a saída e as entradas usadas para produzir a saída”.

## **2.2 Exportação e Produtividade de Açúcar**

As exportações são importantes ferramentas de desenvolvimento e rentabilidade econômica para o país, estimulando o crescimento da agricultura e proporcionando maior dinamismo no mercado, conforme exposto por Abreu (2015, p.3):

“As exportações trouxeram para o mercado brasileiro a competição internacional e desafiou nossos agricultores a ombrearem com os melhores do mundo. Gerando renda, são também de grande ajuda na implementação das tecnologias que são importantes para o florescimento da agricultura sustentável, da qual muito nos orgulhamos. E são indispensáveis para ampliar a classe média rural, importante objetivo de nossas políticas públicas”.

De acordo com a Conab (2018), o Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, devido ao mercado promissor que possui grande relevância para o agronegócio nacional. Segundo dados da Secretária de Comércio Exterior - Secex, a exportação de açúcar da safra de 2016/2017 foi de 23,08 milhões de toneladas, com um valor total de US\$ 8,72 bilhões de dólares. Já a exportação de etanol foi de 869,7 milhões de litros para a mesma safra, rendendo US\$ 733 milhões de dólares (CONAB, 2018).

Em 2017 os principais países de destino do açúcar produzido no Brasil foram Bangladesh (11,97%), Índia (10,74%), Argélia (9,91%), Emirados Árabes Unidos (7,57%) e Malásia (6,81%). Já em relação ao etanol os principais países importadores são Estados Unidos (71,6%) e Coreia do Sul (18,4%). (CEPEA, 2017).

Atualmente o mercado de etanol tem sido muito valorizado por ser uma fonte de energia renovável e substituto da gasolina, o que gera um aumento significativo da demanda. Visto que, segundo a Conab (2018, p.3), “com o aumento dos preços dos derivados do petróleo, o etanol hidratado, como produto substituto da gasolina, ganha competitividade e já é a opção preferida dos clientes em importantes centros consumidores”.

Devido a esse aumento na demanda da produção de etanol que visa maior rentabilidade, a produção de açúcar sofreu baixa e o percentual acumulado de matéria-prima para produção de etanol para a safra de 2018/2019 até o mês de setembro correspondia a 66,92%. Este aumento na produção de etanol em detrimento do açúcar resulta em uma redução significativa na oferta total de açúcar para o mesmo período. (ÚNICA, 2018).

### **2.3 Setor da Cana-de-açúcar e sua importância econômica**

As regiões Sudeste e Centro-Oeste são as maiores produtoras de cana-de-açúcar do país, sendo o estado de São Paulo o maior produtor. Segundo o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola - LSPA de dezembro de 2017, o estado de São Paulo foi responsável por 53,8% do total de cana-de-açúcar produzida no país (IBGE, 2017).

A produção de cana-de-açúcar é predominante para a economia do estado de São Paulo, a qual afeta drasticamente o Produto Interno Bruto - PIB agropecuário da região. Conforme dados da Federação das Indústrias do Estado de São Paulo - Fiesp e do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada - Cepea, a produção de cana-de-açúcar foi responsável por uma queda de 3,8% do PIB total do agronegócio paulista. (ZAFALON, 2018).

A cana-de-açúcar caracteriza uma cultura semiperene, que são aquelas que podem ser produzidas aproximadamente de cinco a seis anos. Porém com o passar dos anos, há uma queda na produtividade, sendo necessário o replantio. De acordo com o Comitê de Pronunciamentos Contábeis - CPC 29, o qual estabelece o tratamento contábil a ser dado aos ativos biológicos e aos produtos agrícolas, a cana-de-açúcar é classificada como planta portadora (soqueira), que gera um ativo biológico (cana no pé – fruto), no qual o produto agrícola é a cana colhida e o açúcar e etanol são os produtos resultantes do processamento após a colheita.

Ainda que seja a cultura de cana-de-açúcar a mais relevante economicamente, ela representa pouco no que diz respeito à ocupação de área, ao ser comparada com a produção de grãos, como a soja e o milho, por exemplo. Segundo o Levantamento Sistemático da Produção Agrícola – LSPA de setembro de 2018, para a safra de 2017, a área colhida foi de 9,28 milhões de hectares. O quadro a seguir descreve os valores da área colhida de cana-de-açúcar do mês de setembro de 2018.

Quadro 1 - Área colhida de cana-de-açúcar

<b>Variável - Área colhida (Hectares)</b>	
<b>Brasil</b>	
<b>Mês - setembro 2018</b>	
<b>Ano da safra - Safra 2017</b>	
<b>Produto das lavouras</b>	<b>Hectares</b>
Total	76722018
1.13 Milho	5570449
1.15 Soja	33897554
11 Cana-de-açúcar	9289176

Fonte: IBGE - Levantamento Sistemático da Produção Agrícola

## 2.4 Estudos Anteriores

Diante da relevância da produção de cana-de-açúcar para o agronegócio nacional e sua representatividade econômica, diversos estudos já foram realizados sobre o tema, os quais foram levantados por meio de uma pesquisa bibliográfica e servirão de apoio e referência para a realização deste trabalho.

Quadro 2 - Levantamento de estudos anteriores de cana-de-açúcar.

Ano	Tema	Autor	Objetivo	Resultados obtidos
2006	Um modelo de otimização para o planejamento agregado da produção em usinas de açúcar e álcool	Rafael Piatti Oititica de Paiva e Reinaldo Morabito	Apresentar um modelo de otimização para o planejamento agregado da produção, que pretende apoiar parte das principais decisões do planejamento e controle da produção. O qual busca responder questões ligadas ao processo produtivo.	O modelo proposto pode auxiliar no planejamento agregado da produção, proporcionando agilidade, facilidade e confiabilidade nas análises realizadas, melhor compreensão das variáveis e análises quantitativas eficazes. Propiciando melhoria dos resultados financeiros.
2007	Uma análise da estrutura de custos do setor sucroalcooleiro brasileiro.	Tatiana Albanez, Roni Cleber Bonizio e Evandro Marcos Saidel Ribeiro	Analisar a estrutura de custos de usinas de açúcar e álcool da região do Centro-sul do país por meio de um estudo empírico-analítico fundamentado em metodologias e conceitos extraídos da contabilidade de custos.	Verificou-se que grande parte dos custos e despesas têm comportamento variável, fator positivo para o setor ao diminuir o risco operacional da atividade.
2007	Sistema agroindustrial da cana: cenários e agenda estratégica	Marcos Fava Neves e Marco Antonio Conejero	Realizar uma análise macro ambiental para o sistema agroindustrial da cana no Brasil; levantar, seus pontos fortes e fracos, em cinco grandes áreas analíticas, sendo elas, produção, comunicação, logística, capacitação e coordenação; visando propor uma agenda estratégica para o setor.	Com a realização da análise macro industrial, do levantamento das ameaças e oportunidades do setor, evidenciação dos pontos fortes e fracos e elaboração de agenda estratégica é possível realizar um planejamento para que todas as oportunidades possam ser alcançadas e seus pontos fracos combatidos. A ideia é que os pontos fortes possam ser potencializados, e os pontos fracos mereçam projetos visando a sua melhoria.

2009	Custos De Produção Como Diferencial Estratégico: O Caso Do Setor Sucroalcooleiro	Rafael Ramalho Esberard, Rafael Veiga Chaim e Frederico Araujo Turolla	Avaliar, com base em uma análise microeconômica de custo, qual é o melhor nível de produção para se obter ganho de economia de escala no setor sucroalcooleiro.	Concluiu-se que não existe um ponto ótimo para o setor sucroalcooleiro brasileiro, mas sim um ponto ótimo e específico para cada planta produtiva. A análise realizada contribui para o entendimento das características da planta ótima setorial.
2010	Comportamento das variáveis dos custos de produção da cultura de cana-de-açúcar no período de formação da lavoura	Sérgio Lemos Duarte, Marcelo Tavares e Ernando Antonio dos Reis	Investigar os dados dos custos de produção da cultura de cana-de-açúcar no período de formação da lavoura; identificar o preço de venda; e analisar o comportamento dos custos da referida cultura em relação ao seu preço.	Identificou-se alguns custos da cana-de-açúcar que apresentam comportamentos relacionados com o preço de venda. No qual, em 47,37% das variáveis analisadas, foi possível definir comportamentos semelhantes com o preço de venda.
2014	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 – MG	Marcelino Franco de Moura	Investigar e analisar os possíveis aspectos que evidenciam a aderência da Gestão de Custos Interorganizacionais, na cadeia produtiva da cana-de-açúcar, para o gerenciamento dos custos totais, em uma Usina de cana-de-açúcar do Triângulo Mineiro.	Concluiu-se que ocorre a aderência da GCI, que ela possibilita um maior controle dos custos gerados na indústria, promovendo um resultado satisfatório quanto ao custo total e uma maior vantagem competitiva. Outro fato que evidencia a existência da GCI é a relação de confiança, cooperação e estabilidade existente entre a usina e seus fornecedores.
2015	Indicadores técnicos e custos de produção de cana-de-açúcar, açúcar e etanol no Brasil: Fechamento de safra 2013/14	Aline Bigaton, André Felipe Danelon, Haroldo José da Silva Torres, Carlos Eduardo Osório Xavier e Pedro Valentim Marques	Mensurar os custos de produção considerando os custos desembolsáveis, incluindo depreciações e custos de oportunidade.	A análise dos indicadores demonstra que as variações mais impactantes no custo de produção foram produtividade agrícola e Açúcar Total Recuperável - ATR.

Fonte: Elaborado pela autora.

O artigo de Paiva e Morabito (2006), é um estudo que teve como objetivo expor um modelo de otimização para o planejamento agregado da produção nas usinas de açúcar e álcool. Modelo este que tem como base alguns modelos clássicos de processos e dimensionamento de lotes, são levantadas questões a respeito da obtenção de matéria-prima, seu transporte e quantidade a ser produzida em cada período.

Os autores destacam a importância do desenvolvimento e aplicação de modelos quantitativos de planejamento da produção, com o intuito de atingir de forma eficaz os objetivos estratégicos da entidade. Os resultados indicam que o modelo proposto pelos autores pode auxiliar no planejamento agregado da produção, viabilizando maior agilidade, clareza e confiabilidade nas análises, garantindo dessa forma, melhor entendimento das variáveis e promovendo análises quantitativas eficazes, trazendo melhorias no planejamento e nos resultados financeiros da entidade.

No estudo realizado por Albanez, Bonizio e Ribeiro (2007), buscou-se analisar a estrutura dos custos de usinas de açúcar e álcool da região Centro-sul do país, no qual para realização do mesmo foi realizado um estudo empírico-analítico com base na contabilidade de custos, o estudo se limita a 30% da produção nacional e a amostra é de 5 anos. Os autores evidenciam o quanto importante é a contabilidade de custos para atingir os objetivos de melhorias nos processos e resultados, garantindo maior eficácia e eficiência.

Já o estudo de Neves e Conejero (2007), expõe as ameaças e oportunidade ao sistema agroindustrial da cana-de-açúcar no Brasil, utilizando a metodologia de análise macro ambiental e o método de planejamento e gestão estratégica de sistemas produtivos. O estudo busca evidenciar a importância do planejamento para melhor aproveitamento das oportunidades e combate aos pontos fracos do setor.

O estudo realizado por Esberard, Chaim e Turolla (2009), baseou-se na análise de custos para indicar, entre duas plantas produtivas, qual o melhor nível de produção do setor sucroalcooleiro. No que diz respeito aos custos, foi possível identificar que, à medida que a capacidade produtiva aumenta, o custo médio de se produzir diminui, gerando maior competitividade sobre os processos menores. (ESBERARD, CHAIM E TUROLLA, 2009).

Duarte, Tavares e Reis (2010), analisaram o comportamento das variáveis dos custos de produção de cana-de-açúcar, por meio do qual foi possível apontar o preço de venda e relacioná-lo aos custos de produção no período de formação da lavoura. O estudo demonstra que a correta observação e análise dos custos podem proporcionar maior rentabilidade e análises mais assertivas e efetivas a respeito da margem de lucro.

No estudo de Moura (2014), por meio de um estudo de caso, buscou relacionar e analisar a aderência da gestão de custos interorganizacionais com o gerenciamento dos custos totais. De acordo com o estudo, concluiu-se que essa aderência garante que a indústria detenha maior

controle dos custos gerados, sendo possível obter resultados satisfatórios quanto ao custo total, garantido a usina maior vantagem competitiva. Além disso, foi possível concluir que essa aderência também tende a proporcionar uma melhor relação com seus fornecedores no que diz respeito à confiança, cooperação e estabilidade.

Por fim no estudo de Danelon, Torres, Xavier e Marques (2015), abordam-se os custos de produção do setor levando em consideração os custos desembolsáveis entre eles as depreciações e os custos de oportunidade. O estudo demonstra que as usinas que compraram quantidades maiores de matéria-prima apresentaram maiores vantagens frente ao mercado, indica ainda que os custos da cana-de-açúcar produzida foram maiores que os preços pagos pela cana de fornecedores. A análise aponta ainda a produtividade agrícola e o Açúcar Total Recuperável – ATR, como as variáveis de maior relevância do setor.

Os artigos selecionados para constituir a base da elaboração deste estudo, visam expandir os conhecimentos acerca do setor sucroalcooleiro e de sua importância para o agronegócio brasileiro. Norteiam e fundamentam a pesquisa, servindo como base para estruturação do referencial teórico juntamente com outras informações obtidas em órgãos reguladores e anuais agrícolas.

### **3 METODOLOGIA**

Este projeto tem como metodologia a realização de uma pesquisa descritiva com abordagem quantitativa, pois foram analisados dados estatísticos com o intuito de relacionar os custos de produção da cana-de-açúcar (matéria-prima) com os indicativos de preços para exportação do produto açúcar cristal refinado. Para Gil (2002, p.42), “as pesquisas descritivas têm como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis”.

Uma pesquisa bibliográfica também será realizada como procedimento técnico diante dos principais assuntos relacionados à produção de cana-de-açúcar no Brasil, aos custos para sua produção e ao mercado.

A coleta de dados será por meio de uma pesquisa documental, cujos dados já foram levantados e publicados no Agriannual dos últimos dez anos – de 2007 à 2017, relatórios

publicados por órgãos reguladores e demais organizações responsáveis pelo monitoramento agrícola.

A fim de obter resultados precisos analisou-se um período de dez anos garantindo a correta aplicação dos métodos estatísticos. Foram analisados os custos de produção da cana-de-açúcar apenas no primeiro corte.

Inicialmente, foi realizada a escolha das variáveis dependentes e independentes. Sendo que, variável dependente é aquela que se pretende examinar e depende da variável independente, que por sua vez, é aquela que é o fator determinante para que ocorra determinado resultado, é a condição para um efeito ou consequência. Neste trabalho, consideraram-se como variáveis independentes os custos de produção da cana-de-açúcar, sendo eles: de depreciação da fundação, de operações, de operações manuais, de insumos e de administração e, como variável dependente o preço de exportação do açúcar.

Foi realizado o teste *Shapiro-Wilk*, que é mais indicado para amostras menores, o que foi possível inferir que os dados das variáveis numéricas não diferem significativamente de uma distribuição normal, uma vez que apresentaram significância superior a 0,05, o que permite não rejeitar a hipótese nula de que os dados seguem uma distribuição normal.

Calculou-se o coeficiente de correlação de *Pearson*, para as variáveis que apresentam distribuição normal. Já para as variáveis que não apresentam distribuição normal, calcula-se o coeficiente de correlação *Spearman*, que mede o grau de desvio padrão de tendência da movimentação entre duas variáveis juntas. O teste analisa e quantifica a associação entre as duas variáveis.

O coeficiente *Spearman* mede a intensidade da relação entre variáveis quantitativas contínuas. Usa, em vez do valor observado, apenas a ordem das observações. Deste modo, este coeficiente não é sensível a assimetrias na distribuição, nem à presença de *outliers*, não exigindo, portanto, que os dados provenham de duas populações normais.

A correlação de *Pearson* avalia a relação linear entre duas variáveis contínuas, ou seja, aquelas que possuem distribuição normal. Uma relação é considerada linear quando a mudança em uma variável é associada a uma mudança na outra variável.

Foram realizados testes de regressão linear múltipla para as variáveis depreciação da fundação, operações, operações manuais, insumos e administração em relação ao preço de exportação. Aplicou-se o teste F para verificar a significância do ajustamento do modelo linear e



o *Variance Inflation Factor* (VIF) para verificar se os dados da regressão possuem problemas de multicolinearidade, o que constatou que, na base de dados deste estudo, não apresentou tal problema, uma vez que o VIF foi menor que 10.

#### 4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para a realização do estudo sobre a cultura da cana-de-açúcar, foram observados os dados levantados pelo Agriannual no período de 2007 a 2017, que correspondem as safras dos últimos dez anos, de 2006/2007 a 2016/2017, período este que garante uma amostra consistente para a aplicação dos métodos estatísticos. Por meio da análise, observou-se o comportamento que os custos de produção da cana-de-açúcar apresentam no primeiro corte em relação ao preço de exportação do açúcar, valores esses referentes à produção no estado de São Paulo.

Por meio da análise dos custos de produção, nota-se que a variável que apresentou maior custo foi operações e aquela com menor custo foi a variável operações manuais. Conforme a Tabela 1, observa-se que as variáveis, operações e operações manuais, são variáveis que apresentam maior dispersão em relação as médias, com um Coeficiente de Variação (CV), de 33,73% e 125,16%, respectivamente.

Tabela 1 - Estatística Descritiva das variáveis do estudo no período de 2007 a 2017

	Estatísticas Descritivas							
	Amplitude	Mínimo	Máximo	Soma	Média	Desvio Padrão	Variância	CV%
Depreciação da Fundação	6,39	7,96	14,35	109,66	10,97	1,88	3,55	17,18
Operações	23,96	9,86	33,82	237,89	23,79	8,02	64,37	33,73
Operações Manuais	5,36	0,46	5,82	12,92	1,29	1,62	2,62	125,16
Insumos	5,60	2,38	7,98	55,24	5,52	1,61	2,61	29,22
Administração	4,05	2,17	6,22	44,75	4,48	1,14	1,31	25,58
Preço de exportação do açúcar	1.370,00	820,00	2.190,00	14.350,00	1.435,00	395,45	156.383,33	27,56

Fonte: elaborado pelo autor.

A fim de analisar o comportamento dos custos, foi observado o preço de exportação por tonelada de açúcar, conforme apresentado na Tabela 2:

Tabela 2 - Preço de exportação do açúcar em reais por tonelada

Ano	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Preço	930	820	1150	1600	1700	1580	1470	1420	1490	2190

Fonte: elaborado pelos autores.

Observando a Tabela 3, testou-se a normalidade através do método *Shapiro-Wilk*, que é o mais indicado para amostras menores. Somente a variável operações manuais apresentou um p-valor inferior a 0,05, considerando um nível nominal de significância, o que a difere de uma distribuição normal. As demais variáveis obtiveram o p-valor superior a 0,05, ou seja, que é possível inferir que os dados dessas variáveis numéricas não diferem significativamente de uma distribuição normal.

Tabela 3 – Teste de Normalidade *Shapiro-Wilk W*

Testes de Normalidade					
<i>Shapiro-Wilk W</i>					
Variável	Obs	W	V	z	Prob>z
Depreciação da Fundação	10	0,959	0,631	- 0,757	0,77535
Operações	10	0,951	0,760	- 0,458	0,67647
Operações Manuais	10	0,525	7,315	4,337	0,00001
Insumos	10	0,972	0,433	- 1,326	0,90764
Administração	10	0,963	0,576	- 0,896	0,81499
Preço do açúcar exportado	10	0,950	0,774	- 0,429	0,66618

Fonte: elaborado pela autora.

Na Tabela 4, foi analisado o coeficiente de correlação *Spearman*, e as variáveis que apresentaram uma associação moderada com o preço de exportação do açúcar foram a depreciação da fundação (0,5030), operações (0,5152) e operações manuais (0,4788).

Tabela 4 – Correlação de *Spearman*

Correlações <i>Spearman</i>						
	Depreciação da Fundação	Operações	Operações Manuais	Insumos	Administração	Preço do açúcar exportado
Depreciação da Fundação	1,0000					
Operações	0,9273	1,0000				
Operações Manuais	0,6970	0,5879	1,0000			
Insumos	- 0,0545	- 0,1394	- 0,2485	1,0000		
Administração	0,1636	- 0,0061	0,3212	0,6000	1,0000	
Preço de exportação do açúcar	<b>0,5030</b>	<b>0,5152</b>	<b>0,4788</b>	<b>0,3212</b>	<b>0,3697</b>	1,0000

Fonte: elaborado pela autora.

Assim, avaliou-se e quantificou-se a associação entre o preço de exportação em reais com as variáveis insumos, operações manuais e administração que apresentaram correlação fraca a moderada.

A análise do coeficiente de correlação de *Pearson*, que para este estudo é a mais adequada em decorrência do teste de normalidade ser significativo para quase todas as variáveis, observou-se na Tabela 5 que as variáveis depreciação da fundação (0,6233) e operações (0,7679) possuem uma forte associação com a variável preço de exportação da cana-de-açúcar. A variável operações manuais (0,3198) apresentou correlação fraca a moderada, a variável insumos apresentou baixa associação e a variável administração (-0,0745) apresentou baixa associação inversa.

Tabela 5 – Correlações de *Pearson*.

Correlações <i>Pearson</i>						
	Depreciação da Fundação	Operações	Operações Manuais	Insumos	Administração	Preço do açúcar exportado
Depreciação da Fundação	1,0000					
Operações	0,9164	1,0000				
Operações Manuais	0,1728	0,1341	1,0000			
Insumos	-0,2314	-0,1991	-0,0789	1,0000		
Administração	0,0095	-0,0482	0,5044	0,3959	1,0000	
Preço do açúcar exportado	<b>0,6233</b>	<b>0,7679</b>	<b>0,3198</b>	<b>0,1114</b>	-0,0745	1,0000

Fonte: elaborado pela autora.

A Tabela 6 apresenta a análise da regressão linear que traz o coeficiente de determinação  $R^2$ , que indica o quanto a variável independente é capaz de explicar a variabilidade da variável dependente. Neste estudo, o  $R^2$  da variável depreciação da fundação foi de 0,3885, o que significa que a variável preço de exportação em reais explica 38,85% das variações da variável depreciação da fundação. A variável preço de exportação do açúcar também explica as variações da variável operações em 58,96%.

Tabela 6 – Análise do coeficiente de determinação da regressão linear múltipla

Variáveis Dependentes	Coef.	Std. Err.	t	Sig.	$R^2$
Depreciação da fundação	0,00297*	0,00132	2,25	0,054	0,3885
Operações	0,01558***	0,00460	3,39	0,009	0,5896
Operações manuais	0,00131	0,00137	0,95	0,368	0,1023
Insumos	0,00045	0,00143	0,32	0,759	0,0124

Administração	0,00022	0,00102	-0,21	0,838	0,0055
---------------	---------	---------	-------	-------	--------

Nota: onde: \*, \*\*, \*\*\* Estatisticamente significantes ao nível de 10%, 5% e 1%, respectivamente.

Fonte: elaborado pela autora.

Por fim, após conclusão dos testes, inclusive após a aplicação do teste F, é possível verificar que a variável preço de exportação do açúcar em reais não possui relação significativa com as variáveis de custo operações manuais, insumos e administração, uma vez que a significância das variáveis foi superior a 0,1. No entanto, a variável preço de exportação do açúcar em reais mostrou-se positivamente significativa com as variáveis operações e depreciação da fundação, o que significa que quanto maior for o preço de exportação do açúcar em reais maiores serão estes custos.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve como objetivo analisar quais grupos de variáveis dos custos de produção possuem relação ao preço de exportação do subproduto da cana-de-açúcar, o açúcar.

Verificou-se que as variáveis as variáveis operações e depreciação da fundação mostrou-se que possuem relação significativa com o preço de exportação do açúcar.

As exportações possuem grande importância econômica para o agronegócio, no qual o açúcar possui grande participação, uma vez que a exportação de açúcar no ano de 2017 rendeu um valor total de US\$ 8,72 bilhões de dólares. (CONAB, 2018). Devido à significância das exportações do produto açúcar cristal e relevância da cana-de-açúcar para a economia nacional, foi elaborado este artigo, cujo principal objetivo foi analisar o comportamento dos custos de produção de cana-de-açúcar no primeiro corte das safras de 2006/2007 a 2016/2017 do estado de São Paulo em relação ao preço do açúcar exportado em reais.

Como resultado da pesquisa, foi possível verificar que quanto maior o preço de exportação em reais maiores serão os custos operações e depreciação da fundação. Sendo assim, este artigo atingiu seu objetivo. Sugere-se como pesquisa futura, a análise dessa influência dos custos de produção no preço de exportação do açúcar nos demais períodos de corte a fim de analisar a existência de um padrão de comportamento entre essas variáveis.

## REFERÊNCIAS

ABREU, K. **A importância das exportações**. Revista de Política Agrícola, Brasília, DF, ano 24, n. 3, jul./ago./set. 2015. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/137997/1/Importancia-das-exportacoes.pdf>>.

AGRIANUAL 07. **Anuário estatístico da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP, 2007. 259, 260, 266 p.

AGRIANUAL 08. **Anuário estatístico da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP, 2008. 253, 254, 260 p.

AGRIANUAL 09. **Anuário estatístico da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP, 2009. 247, 248, 254 p.

AGRIANUAL 10. **Anuário estatístico da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP, 2010. 250, 252, 257 p.

AGRIANUAL 11. **Anuário estatístico da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP, 2011. 224, 226, 231 p.

AGRIANUAL 12. **Anuário estatístico da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP, 2012. 233, 234, 240 p.

AGRIANUAL 13. **Anuário estatístico da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP, 2013. 226, 228, 233 p.

AGRIANUAL 14. **Anuário estatístico da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP, 2014. 206, 207, 213, 214 p.

AGRIANUAL 15. **Anuário estatístico da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP, 2015. 209, 212, 217, 218 p.

AGRIANUAL 16. **Anuário estatístico da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP, 2016. 208, 209, 217, 218 p.

AGRIANUAL 17. **Anuário estatístico da agricultura brasileira**. São Paulo: FNP, 2017. 194, 196, 204, 205 p.

ALMEIDA, Célio Mauro Placer Rodrigues de. **Modelos de gestão estratégica de cadeia de organizações: um estudo exploratório**. 2006. 463 f. Tese (Doutorado em Administração) – Faculdade de Administração, Economia e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

ASSIS, Juliana Vera de et al. **Contabilidade Ambiental e o Agronegócio: Um Estudo Empírico entre as Usinas de Cana-de-Açúcar**. Sociedade, Contabilidade e Gestão, v. 4, n. 2, set. 2010. ISSN 1982-7342.

BATALHA, Mário Otávio (coord.). **Gestão Agroindustrial**. Vol. 1. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

BRUNSTEIN, Israel; TOMIYA, Eduardo Heiji. (1995). **Modelo econômico de empresa sucroalcooleira** Economic model for a sugarcane company. Gestão & Produção, 2(3), 264-280.

CAMPOS, Silvia Kanadani. **Fundamentos econômicos da formação do preço internacional de açúcar e dos preços domésticos de açúcar e etanol**. 2010. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, University of São Paulo, Piracicaba, 2010. doi:10.11606/T.11.2010.tde-14122010-073316.

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. Índices exportação do agronegócio 2017. **CEPEA-ESALQ/USP**. Disponível em: <[https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea\\_ExportAgro\\_2017\\_\(2\).pdf](https://www.cepea.esalq.usp.br/upload/kceditor/files/Cepea_ExportAgro_2017_(2).pdf)>.

CONAB, Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira**. Brasília. Safra 2017/18 n.2. 73p.

DUARTE, S. L. **Comportamento das variáveis dos custos de produção das culturas de café, cana de açúcar, milho e soja em relação ao preço de venda**. 2010. 133 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Programa de Pós Graduação em Administração da Faculdade de Gestão de Negócios, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

DUARTE, S. L.; PEREIRA, C. A.; TAVARES, M.; REIS, E. A. **Variáveis dos custos de produção versus preço de venda da cultura do café no segundo ano da lavoura.** Revista de Gestão: REGE, São Paulo, v. 18, n. 4, p.675-690, dez. 2011. Trimestral.

DUARTE, S. L.; TAVARES, M.; REIS, E. A. dos. **Comportamento das variáveis dos custos de produção da cultura do café no período de formação da lavoura.** In: CONGRESSO USP DE CONTROLADORIA E CONTABILIDADE DA UNIVERSIDADE, 10, 2010, São Paulo. Anais do 10º Congresso USP de Controladoria e Contabilidade. 2010: USP, 2010. P. 1 – 17.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 2. ed. SP: Atlas, 1991.

HANSEN, D. R.; MOWEN, M. M. **Gestão de Custos.** 3. ed. São Paulo: Pioneira Thomson

HORNGREN, Charles T.; DATAR, Srikant, M.; FOSTER, George. **Contabilidade de Custos: uma abordagem gerencial.** v. 1. 11. ed. São Paulo: Pearson, 2004.

IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola.** SIDRA. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1618#resultado>>.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola.** Rio de Janeiro. v.30 n.1 p.108, 2017.

LAKATOS, Eva e Marconi, Marina. **Metodologia do Trabalho Científico.** SP: Atlas, 1992. Learning, 2001.

MARTINS, Eliseu. **Contabilidade de Custos.** 9º Edição. São Paulo, Atlas, 2003. 262 p.

MOURA, Marcelino Franco, & Lima, Nilton Cesar. (2016). **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, 4(1), 65-83.

NOVACANA. **As usinas de Açúcar e Etanol do Brasil.** Disponível em <[http://www.novacana.com/usinas\\_brasil/](http://www.novacana.com/usinas_brasil/)>. Acesso em: 20 novembro 2017.

NOVACANA. **Cadeia da cana se retrai e faz PIB do agronegócio paulista diminuir 3,8%**. Disponível em <<https://www.novacana.com/n/industria/financeiro/cadeia-cana-retrai-pib-agronegocio-paulista-diminuir-240418/>>. Acesso em: 21 julho 2018.

OCDE-FAO. **Perspectivas Agrícolas no Brasil: desafios da agricultura brasileira 2015-2024**. Disponível em: <<http://www.fao.org.br/download/PA20142015CB.pdf>>. Acesso em: 13 novembro 2017.

PEREIRA, Gislene Garcia de Sousa; ALBRECHT, Alfredo Junior Paiola; FAUSTO, Daiane Aparecida; MIGLIAVACCA, Rafaela Alenbrant. (2015). **Custo de produção de cana-de-açúcar no Estado do Mato Grosso do Sul**, Cost of sugarcane production in the State of Mato Grosso do Sul. Revista IPecege, 1(1), 81-102.

RAMALHO ESBERARD, Rafael; VEIGA CHAIM, Rafael; TUROLLA, Frederico A. (2010). **Custos de produção como diferencial estratégico: o caso do setor sucroalcooleiro**. Revista Administração Em Diálogo, 11(2), Revista Administração em Diálogo, 01 fevereiro 2010, Vol.11(2).

RODRIGUES, Luciana Deotti. **A cana-de-açúcar como matéria-prima para a produção de biocombustíveis: impactos ambientais e o zoneamento agroecológico como ferramenta para mitigação**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Análise Ambiental), Faculdade de Engenharia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010.

SILVA, Antônio Carlos Ribeiro da. **Metodologia da pesquisa aplicada a contabilidade: orientações de estudos, projetos, relatórios, monografias, dissertações, teses**. São Paulo: Atlas, 2003.

VIEIRA, Gilberto. **Avaliação do custo, produtividade e geração de emprego no corte de cana-de-açúcar, manual e mecanizado, com e sem queima prévia**. 2003. vii, 114 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, 2003. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/90605>>.