

Corn Ethanol: possibility for the state of Mato Grosso

Reception of originals: 10/09/2016
Release for publication: 05/29/2019

José Luiz Borsatto Junior

Mestre em Contabilidade pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE
Professor Adjunto da Universidade Paranaense – UNIPAR
Endereço: Rua Maria Ignácia da Silva, 3064, Parque San Remo I, CEP: 87.506-300,
Umuarama-PR, Fone: (44) 99946-7428.
E-mail: jlbj500@yahoo.com.br

Roberto Francisco De Souza

Mestre em Contabilidade pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE
Professor no Centro Universitário Maurício de Nassau Salvador - UNINASSAU
Endereço: Rua dos Maçons, 364, Pituba – CEP 85819-110 –
Salvador – BA - Fone: (71) 3505 – 4500
E-mail: robertofsouzajr@gmail.com

Leila Aparecida Scherer Weiss

Mestra em Contabilidade pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná – UNIOESTE
Endereço: Rua Universitária, 2069, Bairro Jardim Universitário – CEP 85819-110 –
Cascavel – PR - Fone: (45) 3220-7358
E-mail: leila_weiss@hotmail.com

Delci Grapegia Dal Vesco

Pós-Doutora em Contabilidade pela Universidade Federal do Paraná - UFPR
Doutora em Contabilidade pela Fundação Universidade Regional de Blumenau
Professora do Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Contabilidade, da Universidade
Estadual do Oeste do Paraná - UNIOESTE, campus de Cascavel.
Endereço: Rua Universitária, 2069, Bairro Jardim Universitário – CEP 85819-110 –
Cascavel – PR - Fone: (45) 3220-7358
E-mail: delcigrape@gmail.com

Régio Marcio Toesca Gimenes

Pós-Doutor em Finanças pela FEA/USP
Doutor em Administração de Empresas
Doutor em Engenharia de Produção e Sistemas
Professor do Programa de Mestrado em Agronegócios da
FACE - Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia
UFGD - Universidade Federal da Grande Dourados
Rua João Rosa Góes, 1761, Vila Progresso, Caixa Postal 322,
CEP: 79825-070, Dourados – MS – Fone (67) 3410-2002
E-mail: regiomtoesca@gmail.com

Abstract

The objective of this theoretical essay discusses feasibility of additional ethanol production with the aggregation of corn as an alternative input in state of Mato Grosso's plants, the agricultural frontier region of sugarcane. It held theoretical and conceptual literature in order to achieve the proposed results. The concepts of the theory of constraints, value chains and contingency theory underlying the arguments of theoretical analysis. The Mato Grosso's companies are not immune to traditional industry's problems, namely productive idleness in the off season, high costs, low liquidity and profitability; as well as in the national context, the supply of ethanol does not supply the domestic demand. Simultaneously, maize supply surplus in the region, combined with the difficulty of distribution production, lower the price of grain. Thus, it opens a positive opportunity to integrate the two supply chains.

Keywords: Ethanol. Corn. Production chain. Viability. Business sustainability.

1. Introdução

O etanol ocupa cada vez mais uma posição de destaque no contexto mundial, pois é um recurso estratégico que envolve aspectos econômicos, energéticos, de impacto ambiental e até de segurança alimentar (WOSCH, 2010). O Brasil está inserido nesse ambiente como o segundo maior produtor de etanol, além de ocupar a primeira posição quando se trata de açúcar. Isso ocorre devido à competitividade e os baixos custos na fabricação de tais produtos (MEURER, 2014; WOSCH, 2010).

Além da forte representatividade em escala mundial, Shikida (2013) indica que uma franca expansão acontece no setor, principalmente em direção à região Centro-Oeste do país, fator que contribui para o avanço do setor sucroalcooleiro. As condições climáticas são os principais motivos para a fronteira agrícola mover-se principalmente para essa região, onde a cultura da cana-de-açúcar apresenta perspectiva de alta produtividade (VIAN; MORAES, 2005).

Por outro lado, os custos altos, a baixa liquidez e rentabilidade reduzida, muitas vezes negativa, são características recorrentes na fabricação de álcool e açúcar que penalizam a indústria. A entressafra da matéria prima (cana-de-açúcar) agrava ainda mais essa situação, principalmente no que diz respeito aos custos fixos e ganhos de escala (BRESSAN, 2009; SANTOS, 2012).

Em outro contexto, os produtores de milho de Mato Grosso assistem o preço pago pela saca do grão cair, a safra 2013-2014 é um caso recente de queda de preços. De acordo com

Milanez *et al.* (2014, p. 199), tal depreciação no preço ocorre porque “a safra de milho brasileira tem obtido crescimento significativo, sobretudo pelo aumento do plantio do chamado milho-safrinha, o que vem gerando pressão baixista sobre os preços desse grão, sobretudo nos estados do Centro-Oeste”. Isto é, não há demanda suficiente para absorver a oferta crescente do milho. Ademais, a logística ineficiente dificulta o escoamento da produção.

Existem diversos obstáculos repercutindo de maneira negativa nos ambientes apresentados. Assim, a ociosidade produtiva induzida pela entressafra da cana-de-açúcar abre espaço para o grão excedente ser utilizado como insumo alternativo. Tal hipótese é adequada para a região Centro-Oeste, palco da fronteira agrícola da cana-de-açúcar, especialmente para o estado de Mato Grosso, onde há abundância de milho.

A partir desse enredo, este ensaio teórico propõe uma discussão sobre a possibilidade de produzir-se etanol pela integração do milho às usinas de cana-de-açúcar do estado de Mato Grosso. A fabricação de álcool combustível utilizando o milho como insumo é o método predominante nos Estados Unidos; todavia, essa alternativa se configuraria em um complemento e não uma opção excludente para a atual matéria prima, a cana-de-açúcar. Deste modo, objetivo central deste ensaio teórico, consiste em discutir a viabilidade econômica da produção de etanol de milho, em usinas mato-grossenses, em conjunto com o produto extraído da cana de açúcar. O objetivo geral desdobra-se nos seguintes objetivos específicos:

- a) Apontar as deficiências no ciclo produtivo do etanol de cana-de-açúcar;
- b) Relatar os problemas enfrentados pelos produtores de milho na região;
- c) Discutir sobre a viabilidade econômica da produção de etanol de milho juntamente com o álcool de cana-de-açúcar.

A presente discussão justifica-se pela busca de uma compreensão mais clara acerca da possível associação dos setores sucroalcooleiro e agrícola – o milho, especificamente –, tendo em vista o melhor aproveitamento da estrutura das usinas e a mitigação dos problemas gerenciais da atividade sucroalcooleira, bem como o favorecimento dos produtores de milho com melhores condições para a comercialização do grão.

Os biocombustíveis apresentam-se como uma alternativa relevante em iniciativas de substituição de produtos derivados do petróleo, o etanol é apontado como uma das alternativas mais viáveis de fornecimento de energia limpa e renovável (BELTRESCHI; NEVES; ANTOLINI, 2012; SILVA *et al.*, 2016). Estudos realizados pela União da Indústria de Cana-de-açúcar – Unica (2016) comprovaram que em nenhum país no mundo se produz

etanol com a mesma eficiência brasileira, isso porque, as condições climáticas auxiliam na qualidade da matéria-prima. Por fim observa-se um aumento na demanda de etanol pelos consumidores brasileiros diante da gasolina em razão do preço desse combustível (ANDERSON, 2012; SALVO; HUSE, 2013; ISABELLA *et. al.*, 2017).

Este artigo está estruturado em outras quatro seções, além desta introdução. Na sequência tem-se o referencial teórico, onde são apresentados um panorama dos setores produtivos do álcool combustível e do milho são traçados na segunda seção, e os argumentos que motivam a discussão com base na teoria das restrições, nos conceitos de cadeia de valores e na teoria da contingência na terceira seção. Posteriormente abordam-se na análise teórica acerca dos desafios e das perspectivas referentes à integração do milho à cadeia produtiva do etanol. Por fim, as considerações finais são apresentadas.

2. Diagnóstico das Usinas Sucroalcooleiras e dos Produtores de Milho do Estado de Mato Grosso

A cana-de-açúcar é a matéria-prima predominante na fabricação de açúcar e etanol no Brasil, tornando a indústria sucroalcooleira brasileira competitiva e contribuindo sobremaneira para a segurança energética do país, que tem se mostrado um laboratório mundial em larga escala de biocombustível (MEURER, 2014; WOSCH, 2010).

Embora o estudo de Aleixo e Castro (1987) apontar que desde 1751 já haviam registros de atividades que envolviam a cana-de-açúcar como fator de produção no Mato Grosso, o estágio de desenvolvimento das usinas sucroalcooleiras ainda é incipiente, pois a fronteira agrícola da cana-de-açúcar está se movendo principalmente em direção ao Centro-Oeste, já que nessa região encontram-se áreas planas (muitas delas terras férteis e ainda não utilizadas ou usadas para a pecuária extensiva) e clima apropriado, condições para a cultura de cana apresentar perspectiva de alta produtividade (VIAN; MORAES, 2005).

Por outro lado, as usinas sucroalcooleiras e produtores de milho no estado de Mato Grosso convivem com situações desafiadoras. Problemas de gestão e inatividade produtiva condicionada pela entressafra da cana-de-açúcar são fatos inerentes às usinas. No caso dos produtores do grão, o preço do milho é pressionado de forma negativa, movimento oriundo da falta de mercado para absorver tal produto. A motivação principal desta discussão reside neste cenário adverso e na possibilidade dessas duas forças, em conjunto, suprirem tais anseios de forma complementar.

Independentemente de o Brasil ocupar uma posição de vanguarda no segmento sucroalcooleiro, tal constatação não é sinônimo de situação confortável. Desse modo, a indústria sucroalcooleira procura estabilidade e sustentabilidade pelos seguintes motivos:

a) Baixa utilização de sua estrutura industrial ao longo do ano – aproveitada somente no período da safra –, ou seja, ociosidade produtiva advinda da entressafra, pois é impossível estocar a cana-de-açúcar (BRESSAN, 2009; DEFILIPPI, 2013; MILANEZ *et al.*, 2014; QUEIROZ; BERALDO; ERNESTO; YOSHIMURA, 2013; SANTOS; TOLEDO; KNUTH; CARDOSO; SOUZA, 2007; WOSCH, 2010);

b) Há uma crescente necessidade de capital financeiro para a manutenção dos estoques de etanol e garantia da disponibilidade do produto na entressafra. Apesar disso, os preços do etanol no mercado interno não sobem para compensar os gastos referentes ao período de armazenagem (BRESSAN, 2009);

c) Principalmente por conta da entressafra, a economia de escala é ineficiente devido os altos custos fixos, além da necessidade de aumento de produtividade (DEFILIPPI, 2013; QUEIROZ *et al.*, 2013);

d) Baixa rentabilidade do etanol, em particular a do produto das agroindústrias que operam na Região Centro-Oeste (BRESSAN, 2009; MILANEZ *et al.*, 2014);

e) Preços oscilantes, tanto para a indústria sucroalcooleira quanto para o consumidor períodos de safra e entressafra, respectivamente, (Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB, 2012,); e

f) Inércia do setor produtivo, que não possui à sua disposição mecanismos comerciais para consolidar a competição com seu concorrente fóssil, a gasolina, bem como na construção de margens de comercialização (BRESSAN, 2009).

Essa conjuntura de potencialidades e restrições se traduz em um paradoxo: o Brasil possui condições amplamente favoráveis que possibilitam o plantio de cana-de-açúcar e uma produção de álcool e açúcar competitiva e a baixos custos; ao passo que as adversidades originadas na época da entressafra, de baixa liquidez, dos custos fixos, da baixa rentabilidade, dos preços praticados, e da ausência de políticas públicas que regulam o uso de etanol enfraquecem o dinamismo dessa cadeia produtiva. Nesse contexto, o potencial do setor sucroalcooleiro brasileiro está sufocando.

Paralelamente, o estado de Mato Grosso, conforme dados da CONAB (2014), representa a maior produção nacional do milho de segunda safra – conhecido como milho safrinha –, comportamento apresentado desde as primeiras avaliações. A produção bate um

recorde após o outro. Entretanto, produtividade à parte, os preços vêm caindo por conta da grande oferta e baixo consumo doméstico.

O cultivo do milho apresenta grande importância econômica e social para o Brasil. É cultivado em diferentes sistemas produtivos, principalmente nas regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul. O grão é transformado em óleo, farinha, amido, margarina, xarope de glicose e flocos para cereais matinais, mas os principais destinos da safra são as indústrias de rações para animais e também, em menor proporção, para as mesas dos brasileiros (SALLA, 2008).

Por outro lado, a Figura 1 revela que à medida que os trabalhos na lavoura avançam, a expectativa por aumento da oferta do milho derruba o preço pago pela saca. O valor oferecido pela saca no intervalo de junho a julho do ano de 2014 foi de R\$ 17,38 a R\$ 11,15, queda de 35,85%. A perspectiva de baixa deve persistir nos próximos períodos; preços abaixo do custo de produção é uma realidade já presenciada.

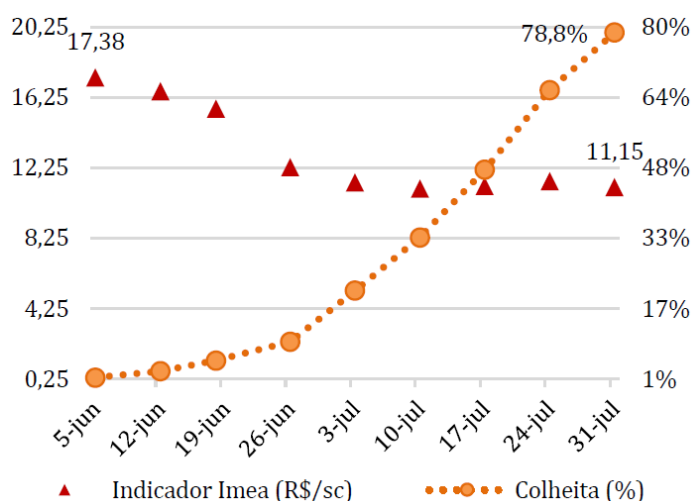


Figura 1: Movimentação do preço do milho no mercado interno durante a colheita do cereal na safra 13/14

Fonte: Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária (2014).

A Tabela 1 que a estimativa de estoque final de milho prevista para 2015 é de cerca de 2,38 milhões de toneladas do grão, volume 1.233% superior à safra anterior.

Tabela 1: Milho: estimativa de oferta e demanda de Mato Grosso (jul-jun) – milhões de toneladas

Movimentação	Safra			Variação 12/13 e 13/14
	2011/12	2012/13	2013/14*	
Oferta	18,58	22,67	17,57	-24%
Estoque Inicial	0,1	0,1	0,2	39%

Importação	0,0	0,0	0,0	-
Produção	18,5	22,5	17,1	-24%
Demanda	18,45	22,49	14,89	-34%
Consumo MT	3,0	3,1	3,3	7%
Consumo Interestadual	2,5	3,1	3,6	18%
Exportação	13,0	14,0	8,0	-43%
Aquisições públicas	0,0	2,3	0,0	-100%
Estoque Final	0,13	0,18	2,38	1.233%

Fonte: Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária (2014a, p. 2).

A falta de expectativas de aquisições de milho por parte do governo elevaria consideravelmente o nível dos estoques para junho de 2015, conforme as estimativas do Instituto Mato-grossense de Economia Agropecuária - IMEA (2014a). E mesmo com a redução da oferta induzida pelo clima, o relatório de acompanhamento da CONAB (2014) indica que o consumo interno pouco avança em termos de quantidades, e a previsão de exportações contraiu-se em 43%.

Adicionalmente, Milanez *et al.* (2014, p. 157) advertem que “como os custos logísticos de escoamento do excedente de produção são altos e o milho tem baixo valor agregado, a produção regional é atrativa economicamente apenas em períodos de altos preços internacionais do produto.”

A partir do paralelo exposto acima, a próxima subseção traça um cenário que considera a união das cadeias produtivas de álcool combustível e de milho como complementares e sugere que tal união oferece perspectivas favoráveis e sustentáveis para ambas as cadeias produtivas.

3. Abordagens Teóricas que Estimulam q Reflexão sobre a Integração das Cadeias Produtivas do Etanol e do Milho

Tendo em vista a evidente importância da integração do milho na cadeia produtiva do etanol, alguns recortes teóricos são apresentados neste tópico, com a finalidade de sedimentar a discussão, principalmente no que concerne, para ambos os segmentos, as dificuldades enfrentadas, criação de vantagem competitiva e adaptabilidade em cenários adversos.

Desta forma, as usinas precisam localizar-se no ambiente onde atuam e planejar estratégias objetivando a eficácia organizacional. “A Sustentabilidade Empresarial surge neste contexto como um tema proeminente para a obtenção desta eficácia organizacional auxiliando

no alcance de posturas socialmente corretas, ambientalmente sustentáveis e economicamente viáveis” (FARIAS; ROSSATO; DÖRR, 2014, p. 1).

Nesse sentido, discute-se na sequência abordagens teóricas pertinentes à temática do estudo, a saber, teoria das restrições (TOC), cadeia de valor e teoria da contingência, buscando-se contribuições conceituais acerca da produção etanol no Brasil, com destaque para a alternativa do milho como matéria-prima produtiva para a produção deste combustível.

Tais abordagens possibilitam uma compreensão ampla acerca da produção do etanol a partir do milho, pois a TOC remete à identificação de problemas em sistemas e como neutralizá-los em busca de desempenho, a abordagem da cadeia de valor implica em formas de se criar valor a partir de vantagens competitivas e a teoria contingencial volta-se para questões internas de gerenciamento que consideram o ambiente externo às empresas.

3.1. Teoria das Restrições

A Teoria das Restrições iniciou-se na década de 70 com o trabalho do físico israelense Elyahu M. Goldratt, que procurava identificar as diversas restrições internas e externas que impediam as empresas de atingirem seus objetivos. Tais restrições dificultavam o processo produtivo das organizações e impediam a maximização do resultado operacional e financeiro (WATSON; BLACKSTONE; GARDINER, 2007; CARÍSSIMO; MATIAS; CALLADO, 2012).

Watson, Blackstone e Gardiner (2007) e Almeida, Gogan e Almeida (2012) consideram a teoria das restrições como uma ferramenta de gestão administrativa, utilizada para a solução de problemas das empresas, buscando identificar o que é necessário mudar, o porquê desta necessidade e como conseguir tal mudança. É importante, também, na gestão de processos produtivos em que se procura desenvolver os pontos fracos e transformar os gargalos, que diminuem ou enfraquecem a capacidade produtiva da organização, em pontos positivos e em melhorias de desempenho (SPENCER; COX, 1995; FIGUEIREDO; PEREIRA; VASCONCELLOS, 2013).

Nessa linha de raciocínio, compreende-se que, naturalmente, adotar apenas a cana-de-açúcar como insumo para a produção do etanol significa em repassar para o processo produtivo todas as restrições inerentes a esse insumo. Como já destacado, a cana-de-açúcar possui restrições intrínsecas que envolvem a disponibilidade por força da entressafra.

Consequentemente os custos fixos das usinas e destilarias tornam-se pouco eficientes devido a

uma menor economia de escala, situação que, por sua vez, prejudica o resultado operacional e a margem líquida desses negócios e repercute em toda a cadeia produtiva.

Para uma gestão de sucesso devem-se considerar todas as possíveis restrições (LACERDA; RODRIGUES; CORCINI, 2011), sejam elas físicas, derivadas de fatores comportamentais ou políticas gerenciais adotadas (SPENCER; COX, 1995; WATSON; BLACKSTONE; GARDINER, 2007).

Logo, o reconhecimento de restrições é o primeiro passo para melhorar os resultados esperados pela organização; a partir disso todos os recursos que provocam as limitações serão neutralizados no caso das indústrias sucroalcooleiras, esse primeiro passo consistiria em reconhecer que a matéria-prima predominante gera restrições, um problema central que repercute na estrutura de custos, na estrutura de capital e no desempenho dessas empresas (BRESSAN, 2009; DEFILIPPI, 2013).

A definição dos problemas centrais que podem ocorrer em um sistema específico, neste caso no processo produtivo do etanol, pode fornecer mecanismos que identifiquem o impacto das políticas, procedimentos e ações nas organizações, identificar a causalidade dos mesmos e com isso mudar a perspectiva em relação à restrição, criando um clima favorável mesmo com a sua presença (LACERDA; RODRIGUES; NETO, 2011).

A partir dessa definição de problema central, Lacerda, Rodrigues e Neto (2011) apontam que além de se buscar o que deve ser mudado, faz-se necessário saber para quê mudar e como provocar a mudança. Com base na TOC, sempre há soluções simples e criativas, ao contrário de ferramentas conflitantes que são aquelas que envolvem escolhas radicais que de modo geral ocasionam perdas físicas, como mão de obra e recurso. Ao se considerar a alternativa em discussão, entende-se que coexistência da cana e do milho nesse processo produtivo é viável num sentido de complementaridade.

Convém relembrar que todas as partes envolvidas no sistema sempre irão trabalhar em prol do objetivo, logo todos os lados devem enxergar claramente o problema e sua causa, deste modo estará explícito para o que se deve mudar.

Deste modo, é premente a necessidade de a indústria sucroalcooleira absorver os conceitos da teoria das restrições para tratar de forma efetiva as restrições abordadas neste estudo, principalmente no que diz respeito ao período de entressafra da cana-de-açúcar.

3.2. Cadeia de valores

Porter (1989) difunde a ideia de que a posição competitiva de qualquer organização depende da constituição e manutenção de vantagens competitivas, as quais têm origem nas inúmeras atividades distintas que uma empresa pode executar por toda sua cadeia de valor. A estratégia competitiva é a busca de posição competitiva favorável em uma indústria, arena fundamental onde ocorre a concorrência, visando estabelecer uma posição lucrativa e sustentável contra as forças que determinam a concorrência (PORTER, 1985; SWAFFORD; GHOSH; MURTHY, 2006).

Nota-se, portanto, que o posicionamento predominante na indústria sucroalcooleira não é favorável, e tampouco reflete em condições favoráveis de competição, dado o histórico do setor, em particular ao que tange o desempenho das empresas que o compõem.

Cadeia de valor consiste em conexões das atividades empresariais que criam valor e vão desde as fases primordiais do processo produtivo até o momento em que o produto acabado é entregue para os clientes; tal conceito é crucial para determinar em que etapa da cadeia produtiva o valor pode ser aumentado ou os custos reduzidos (SHANK; GOVINDARAJAN, 1997; HANSEN; MOWEN, 2003). As cadeias de valor envolvem atividades primárias e de apoio, conforme a Figura 2 demonstra:

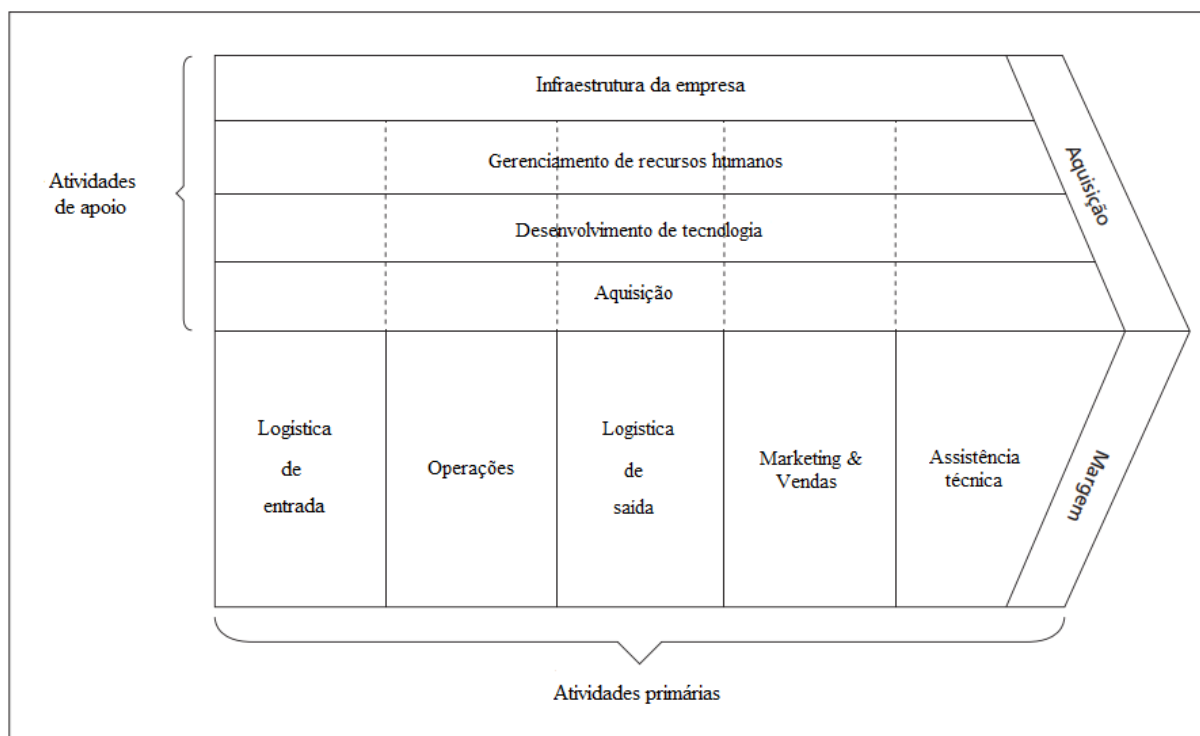


Figura 2: Cadeia de Valores Genérica

Fonte: Adaptado de Porter(1998).

Nesse sentido, Dal Vesco, Tarifa, Pacheco e Dall Asta (2014) destacam que a otimização de atividades que não agregam valor, ou mesmo o enfoque em processos que geram valor, promove a criação de vantagem competitiva.

A adoção do milho como insumo no setor sucroalcooleiro mato-grossense tem potencial de agregar valor às suas atividades desenvolvidas pelas usinas e destilarias, e minimizar os efeitos da ociosidade produtiva. Em outras palavras, complementar a produção de etanol por meio do uso de milho como matéria-prima significa reduzir custos e aumentar a fabricação de etanol, o que contribui com os objetivos das usinas – e ainda atende às necessidades dos produtores de milho.

Trata-se uma possibilidade de geração de valor e de criação de vantagem competitiva durável (Porter, 1998) para as empresas do setor, visto que o produto principal, o etanol, possui demanda no país, assim como pela alta disponibilidade de matéria prima alternativa, o milho.

3.3. Teoria da contingência

A Teoria da Contingência investiga os elementos de mudança, fatores externos, ambientais, ou seja, as variáveis que afetam a estrutura das organizações (HAYES, 1977; WATERHOUSE; TIESSEN, 1978). Ainda segundo os autores, a influência direta do ambiente no qual as organizações estão inseridas motiva a necessidade de adaptação e afeta a forma como as empresas se estruturam. E diante do paradoxo apontado, compreende-se que a conjuntura destilarias e usinas de etanol que atualmente operam apenas a partir da cana-de-açúcar sinaliza para uma necessidade de mudanças estruturais

Tais fatores ambientais e estruturais são denominados contingências e afetam a evolução das organizações. Destacadamente a evolução do setor sucroalcooleiro matogrossense perde impulso nesse sentido diante de todos os aspectos restritivos de apenas se utilizar a cana-de-açúcar como insumo. Assim, reconhece-se que a matéria-prima empregada na produção de etanol como um fator contingencial.

Os fatores contingenciais motivam a evolução contínua e a criação de sistemas de controles gerenciais (SCG). A teoria da contingência está focada na adaptabilidade dos processos da organização, a partir do pressuposto de que os processos são diferentes em cada organização, influenciados pelo ambiente e pela estrutura da empresa (HAYES, 1977; CHENHALL 2003; JUNQUEIRA, 2010; MANTOVANI, 2012).

Conforme Chapman (1997), Chenhall (2003) e Junqueira (2010), em sentido amplo, essas contingências representam qualquer variável que modera o efeito de uma característica organizacional no desempenho da organização e influenciam no desenho dos sistemas de controle gerencial. Diante da temática sob análise, destacam-se as seguintes variáveis contingenciais: ambiente, tecnologia, estrutura, orçamento e estratégia (Junqueira, 2010; Mantovani, 2012).

Observa-se, neste contexto, que o ambiente (fator externo) imprime um sentido de urgência nas questões relacionadas às falhas do ciclo produtivo das usinas de álcool e açúcar. Esses são fatores externos, inerentes à forma de se produzir etanol, mas que podem ser otimizados a partir da possibilidade de integração do milho ao ciclo produtivo do etanol.

Ademais, em uma perspectiva interna, inovações tecnológicas permitem a adaptação da planta produtiva, a fim de se receber estrutura para processar milho. O orçamento, enquanto ferramenta de controle gerencial e planejamento, e a estratégia organizacional, neste caso a consideração do milho no processo orçamentário e na reformulação de estratégias, podem contribuir para a tomada de decisões e para a mitigação dos efeitos das variáveis externas, em particular o uso exclusivo do milho com base para a produção de etanol no Mato Grosso.

4. Desafios Estruturais e Perspectivas para a Produção de Etanol e Milho no Estado de Mato Grosso

Discutir a possibilidade de inserir o milho como uma nova matéria-prima à cadeia produtiva do etanol justifica-se principalmente pelo paradoxo aludido no estudo, bem como pela carência de etanol percebida pelo mercado.

Os problemas conjunturais das destilarias, que são inerentes a essa atividade, tais como a ociosidade produtiva, baixa liquidez e rentabilidade e altos custos, clamam por uma solução. Eis que o milho, matéria-prima predominante nos Estados Unidos, o maior produtor mundial de álcool combustível (HETTINGA; JUNGINGER; DEKKER; HOOGWIJK; MCALOON, 2009; HICKS, 2009; KWIATKOWSKI; MCALOON; TAYLOR; JOHNSTON, 2006), desponta como uma escolha oportuna para fortalecer e estabilizar o ciclo produtivo do etanol na região Centro-Oeste. Contudo, é importante alertar que essa situação promissora deriva das condições excepcionais do milho na região.

Trata-se também de um campo relativamente recente de pesquisas. Além disso, o novo insumo em questão emerge como uma opção pontual para contribuir com o desenvolvimento da cadeia produtiva sucroalcooleira, mormente no que diz respeito à ganhos de produtividades e redução de ineficiências no processo produtivo do etanol.

Mas por que aumentar a produção do produto etanol? Mesmo com o recente avanço da cultura de cana-de-açúcar para a região Centro-Oeste, Mato Grosso, a demanda interna por álcool combustível ainda não foi suprida. O estudo de Milanez *et al.* (2014, p. 189) aponta tal descompasso:

Por um lado, há forte expansão da frota nacional de veículos leves, que registrou crescimento médio de 7,9% ao ano nos últimos cinco anos. Esse crescimento da frota, que já ultrapassa 33 milhões de unidades, demanda volumes crescentes de combustíveis líquidos. Nesse mesmo período, a demanda energética na forma de combustíveis líquidos (gasolina, etanol anidro e etanol hidratado) cresceu 7,8% ao ano, acompanhando o crescimento da frota.

Por outro lado, o crescimento da oferta nacional de combustíveis líquidos variou muito pouco no período. Por diversas razões, a oferta de etanol segue praticamente estagnada desde a safra 2008-2009, cerca de 25 bilhões de litros (MILANEZ *et al.* 2014, p. 189).

Ressalta-se, entretanto, que suplantar os problemas associados à oferta de etanol unicamente por meio da cana-de-açúcar é uma realidade distante. Milanez, Nyko, Garcia e Reis (2012, p. 279) informam que “para superar os problemas associados à oferta de etanol, é necessário reverter o atual cenário, no qual se observa a escassez de investimentos do setor sucroenergético na expansão de sua capacidade produtiva”, e essa medida exige um valor expressivo de recursos.

Essa constatação aliada ao fato de que “[...] a fronteira atual de expansão da cultura da cana, por questões logísticas, não é a mais adequada para a produção de açúcar [que oferece margens mais robustas que o combustível]. Os novos projetos normalmente são mais focados na produção de etanol e energia” (MILANEZ *et al.*, 2012, p. 294) reforçam ainda mais a ideia de se obter eficiência operacional agregando uma nova matéria-prima à cadeia produtiva do etanol.

Trazer novas matérias-primas que possam ser beneficiadas pelas usinas de cana-de-açúcar potencialmente é uma decisão vantajosa, inserida no escopo de pesquisa e desenvolvimento de capacidade produtiva. Bressan (2009) e Milanez *et al.* (2014) informam que nesse sentido já existem iniciativas que consideram o milho como alternativa de elevado potencial. O exemplo pioneiro da Destilaria USIMAT, localizada no Oeste do estado de Mato Grosso, possibilita a observação e a compreensão de diversos aspectos positivos:

- a) redução da ociosidade operacional, na entressafra da cana-de-açúcar (período entre 90/120 dias/ano), das destilarias/usinas *flex*;
- b) aumento na oferta total do etanol (anidro e hidratado);
- c) esperada redução na instabilidade de preços nos decursos de safra e entressafra, principalmente nesta última fase quando a elevação de preço reduz a competitividade do etanol hidratado frente à gasolina;
- d) aumento na oferta de farelo para a composição de ração ou emprego direto na alimentação animal, especialmente de ruminantes.
- e) o milho possibilita a estocagem e seu processamento industrial por um período razoável de tempo, permitindo a sua aquisição em épocas de concentração da oferta, em geral com preços mais atrativos, enquanto que a cana tem que ser industrializada quase que imediatamente ao seu corte.
- f) o aumento na demanda regional do milho certamente reduzirá também o deslocamento de parcela do produto para outros centros consumidores e/ou portos, contribuindo para diminuir os riscos e gastos com o transporte do cereal. (CONAB, 2012, p. 4).

Com base na realidade de nas perspectivas apresentadas pelo caso USIMAT, o argumento de que o milho é uma matéria-prima viável para a produção do etanol é reforçado.

A união da cana-de-açúcar com o milho tem potencial para repercutir em um panorama otimista, visto que isso repercute numa oportunidade de se dirimir os efeitos de uma restrição - e fator contingencial - que impacta sobremaneira o funcionamento das indústrias do setor e o seu desempenho. Oportunidades de, ao menos, se reduzir a capacidade ociosa das destilarias e usinas, otimizar o custo de oportunidade desses negócios e ainda promover ganhos de escala e produtividade.

Adicionalmente, o avanço da fronteira agrícola culminou em empreendimentos muito favoráveis para a indústria sucroalcooleira. Entende-se que a integração das duas matérias-primas para a produção do etanol permite um cenário ainda mais favorável, pois essa integração significa ganhos de competitividade e geração de valor. Apesar disso a infraestrutura de transporte para o escoamento da produção seja deficiente (SHIKIDA, 2013). As mesmas dificuldades logísticas afligem a produção de milho, que enfrenta também o gargalo que o superávit de oferta provoca. Assim, entende-se que a logística para a região envolve um fator contingencial de se fabricar etanol de milho concomitantemente com o etanol de cana-de-açúcar no Mato Grosso sob as perspectivas teóricas da teoria das restrições,

da cadeia de valores e da teoria da contingência permite traçar perspectivas que podem contribuir para o avanço desse segmento produtivo.

Os trabalhos de Bressan (2009), Defilippi (2013), Milanez *et al.* (2014), Queiroz *et al.* (2013), Santos *et al.* (2007) e Wosch, (2010) identificam limitações ambientais do setor sucroalcooleiro, o que estimula mudanças estruturais como a adoção de alternativas para se aprimorar o processo produtivo por meio da incorporação do milho com insumo.

Na mesma direção, os dados da CONAB (2014) e o estudo de Milanez *et al.* (2014) revelam as restrições no âmbito da produção de milho, outro fator que corrobora com a junção. Manter a cana-de-açúcar e acrescentar o milho à produção de etanol pode gerar ganhos tanto para as destilarias e usinas, quanto para os produtores de milho.

Salienta-se a estruturação de sistemas de gestão, conforme a abordagem contingencial, tem a finalidade de promover a evolução das organizações diante das contingências internas e externas. Dessa maneira, uma reestruturação da condução da gestão dessas indústrias, assim como no desenho dos sistemas de controle gerencial permitiria mudanças positivas para o setor sucroalcooleiro no que tange a adoção do insumo alternativo complementar e reestruturação dos processos das empresas.

Deste modo, tendo em vista a sustentabilidade empresarial, é plausível integrar ambas as cadeias produtivas. Identificar fatores restritivos, buscar adequações e monitorar as ações das usinas e destilarias otimizando os processos falhos e promovendo os pontos fortes com sistemas de controle de gestão, pode ser uma forma de criar vantagem competitiva para o combalido segmento sucroalcooleiro do estado de Mato Grosso.

5. Considerações Finais

Este estudo objetivou discutir a viabilidade da produção de etanol de milho, em usinas mato-grossenses, em conjunto com o produto extraído da cana de açúcar. Para tanto, foi realizado um ensaio teórico para facilitar a compreensão desta possível realidade.

O novo insumo emerge como uma opção para contribuir com o desenvolvimento da cadeia produtiva sucroalcooleira, possibilitando diversos aspectos positivos referente a redução da ociosidade operacional na entressafra da cana-de-açúcar; aumento na oferta do etanol e derivados; redução na instabilidade de preços nos decursos de safra e entressafra; aumento na oferta de derivados do milho utilizado na alimentação animal; facilidade na estocagem e seu processamento industrial, enquanto a cana tem que ser industrializada quase que imediatamente ao seu corte; e por fim o aumento na demanda regional do milho

certamente reduzirá também o deslocamento de parcela do produto para outros centros consumidores.

Defronte de todas as constatações apresentadas, a temática aqui discutida é relevante, pois a integração do milho à cadeia produtiva do etanol é uma possível solução para os problemas de gestão das destilarias – ou ao menos uma forma de abrandar – e pode contribuir significativamente para a estabilidade do etanol brasileiro. Outrossim, “a melhor opção ainda é aumentar a produção doméstica de etanol, que tem potencial de gerar ganhos econômicos para os produtores, ganhos sociais para a população local no entorno dos projetos e ganhos ambientais para o Brasil e o mundo” (MILANEZ *et al.*, 2014, p. 190).

Assim, entende-se que a logística para a região envolve um fator contingencial de se fabricar etanol de milho concomitantemente com o etanol de cana-de-açúcar no Mato Grosso sob as perspectivas teóricas da teoria das restrições, da cadeia de valores e da teoria da contingência permite traçar perspectivas que podem contribuir para o avanço desse segmento produtivo.

A continuidade desta discussão é estimulada. Recomenda-se, para futuros estudos, a exploração das seguintes questões de pesquisa, que conduzem a reflexões mais profundas: a) Produzir etanol de milho é uma alternativa viável para dinamizar o ciclo produtivo das usinas sucroalcooleiras e para fortalecer a atividade dos produtores de grãos?; b) A inserção do milho à cadeia produtiva do etanol pode significar vantagens para todas as partes envolvidas?; c) As usinas terão suas restrições suplantadas, será criada uma situação mais favorável para os produtores do grão, e a região, de modo geral, cenário de toda essa estrutura, também será beneficiada com resultados positivos? O escopo deste estudo teórico não comporta testes quantitativos; recomenda-se tal abordagem no sentido de mensurar a possível viabilidade da integração em termos monetários.

6. Referências

Aleixo, L., H., G., & Castro, I. *Memória histórica da indústria de Mato Grosso*. Cuiabá: UFMT, 1987.

ANDERSON, Soren T. The demand for ethanol as a gasoline substitute. *Journal of Environmental Economics and Management*, v. 63, n. 2, p. 151-168, 2012.

ALMEIDA, R. S.; COGAN, S.; ALMEIDA, M. L. T. O processo de raciocínio da teoria das restrições: um estudo de caso em uma microempresa brasileira. *Revista da Micro e Pequena Empresa*, v. 6, n. 2, p. 28-43, 2012.

BELTRESCHI, Beatriz; NEVES, Marcos Fava; ANTOLINI, Leonardo Silva. Análise estratégica dos investimentos das transnacionais no setor sucroenergético. In: IX Convibra Administração–Congresso Virtual Brasileiro de Administração. Disponível em: http://www.convibra.com.br/upload/paper/2012/35/2012_35_4935.pdf. 2012.

BRESSAN FILHO, A. Companhia Nacional de Abastecimento. *Os fundamentos da Crise do Setor Sucroalcooleiro no Brasil*. Brasília, DF, Relatório de Pesquisa, 2009.

CARÍSSIMO, C. R.; MATIAS, M. A.; CALLADO, A. L C. Teoria das restrições: análise da aplicação empírica do processo de pensamento em uma empresa de home care. *ASAA-Advances in Scientific and Applied Accounting*, v. 5, n. 1, p. 80-98, 2013.

CHAPMAN, C. S. Reflections on a contingent view of accounting. *Accounting, organizations and society*, v. 22, n. 2, p. 189-205, 1997.

CHENHALL, R. H. Management Control System Design within its Organizational Context: findings from contingency-based research and directions for the future. *Accounting, Organisation and Society*, v. 28, 2003.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. *Mato Grosso – processo (simplificado) de produção de etanol de milho – destilaria/usina flex – abordagem descritiva de um novo potencial*. Brasília, DF, Relatório de Pesquisa, 2012.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. *Acompanhamento da safra brasileira de grãos*. Brasília, DF, Relatório de Pesquisa, 2014.

DAL VESCO, D. G.; TARIFA, M. R.; PACHECO, V.; DALLASTA, D. Cadeia de Valores na Gestão de Custos: Uma Análise Estratégica em Cooperativas Agropecuárias Paranaenses. *Iberoamerican Journal of Strategic Management*, v. 13, n. 2, p. 83-98, 2014.

DEFILIPPI FILHO, L. C. Estudo de viabilidade do uso do palhico para geração de energia na entressafra de uma usina sucroenergética. 2013. 133 f. *Dissertação* (Mestrado em Agroenergia) – Programa de Pós-graduação em Agroenergia, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2013.

FARIAS, R. S.; ROSSATO, M. V.; DÖRR, A. C. Desempenho sustentável empresarial: um estudo de caso. *Desafio Online*, v. 2, n. 3, p. 138-160, 2014.

FIGUEIREDO, J., C., B.; PEREIRA, S., C., F.; VASCONCELLOS, L. H. R. Desenvolvimento e Aplicação de um Modelo de Ensino da Teoria das Restrições com Base em uma Abordagem Multiagente. *Revista de Administração da UNIMEP*, v. 11, n. 1, p. 134-155, 2013.

HANSEN, D., R.; MOWEN, M., M. *Gestão de custos: contabilidade e controle*. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003.

HAYES, David C. The contingency theory of managerial accounting. *The accounting review*, v. 52, n. 1, p. 22-39, 1977.

HETTINGA, W. G.; JUNGINGER, H. M.; DEKKER, S. C.; HOOGWIJK, M.; MCALOON, A. J.; HICKS, K. B. Understanding the reductions in US corn ethanol production costs: An experience curve approach. *Energy policy*, v. 37, n. 1, p. 190-203, 2009.

INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA (2014). 2ª *Estimativa de oferta e demanda do milho em Mato Grosso Safra 2013/14*. Cuiabá, MT, Relatório de pesquisa, 2014.

INSTITUTO MATO-GROSSENSE DE ECONOMIA AGROPECUÁRIA. *Boletim semanal do milho* 324. Cuiabá, MT, Relatório de pesquisa, 2014.

ISABELLA, Giuliana et al. Another driver of the Brazilian fuel ethanol supply chain: the consumers' preferences. *Rev. Adm. (São Paulo)*, São Paulo, v. 52, n. 3, p. 304-316, Sept. 2017.

JUNQUEIRA, E. R. (2010). Perfil do sistema de controle gerencial sob a perspectiva da teoria da contingência. 2010. 156 f. *Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade)* – Programa de Pós-graduação em Controladoria e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

KWIATKOWSKI, J. R.; MCALOON, A. J.; TAYLOR, F.; JOHNSTON, D. B. Modeling the process and costs of fuel ethanol production by the corn dry-grind process. *Industrial crops and products*, v. 23, n. 3, p. 288-296, 2006.

LACERDA, D. P.; RODRIGUES, L. H.; CORCINI, S. H. Processo de pensamento da Teoria das Restrições: uma abordagem para compreensão, aprendizagem e ação sobre problemas complexos. *Perspectivas em Gestão & Conhecimento*, v. 1, n. 2, p. 59-76, 2011.

MANTOVANI, F., R. Desenho e uso de sistemas de controle gerencial focados nos clientes: um estudo em empresas brasileiras sob a perspectiva da teoria da contingência. 2012. 128 f. *Tese* (Doutorado em Controladoria e Contabilidade) – Programa de Pós-graduação em Controladoria e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

MEURER, A. P. S. Análise da agroindústria canavieira nos estados do Centro-Oeste do Brasil a partir da matriz de capacidades tecnológicas. 2014. 81 f. *Dissertação* (Mestrado em Desenvolvimento regional e do Agronegócio) – Programa de Pós-graduação em em Desenvolvimento regional e do Agronegócio, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2014.

MILANEZ, A. Y.; NYKO, D.; VALENTE, M. S.; XAVIER, C. E. O.; KULAY, L. A.; DONKE, C. G.; MATSUURA, M. I. S. F.; RAMOS, N. P.; MORANDI, M. A. B.; BONOMI, A.; CAPITANI, D. H. D.; CHAGAS, M. F.; CAVALETT, O.; GOUVÊIA, V. L. R. A produção de etanol pela integração do milho-safrinha às usinas de cana-de-açúcar: avaliação ambiental, econômica e sugestões de política. *Revista do BNDES*, n. 41, 147-208, 2014.

MILANEZ, A. Y.; NYKO, D.; GARCIA, J. L. F.; REIS, B. L. S. F. S. O déficit de produção de etanol no Brasil entre 2012 e 2015: determinantes, consequências e sugestões de política. *BNDES Setorial*, n. 35, p. 277-302, 2012.

PORTER, M. E. *Competitive advantage: creating and sustaining superior performance*. The Free Press: New York, 1985.

PORTER, M., E. *A vantagem competitiva das nações*. Rio de Janeiro: Campus, 1998.

QUEIROZ, T. R.; BERALDO, M. A.; ERNESTO, R. C.; YOSHIMURA, B. K. (2013). Análise da viabilidade econômica e as potencialidades de produção de biocombustível a partir do sorgo sacarino. In: ENCONTRO NACIONAL DOS CURSOS DE GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO, 24., 2013, Florianópolis, SC. *Anais...* Florianópolis: ANGRAD, 2013.

SALLA, D. A. Análise energética de sistemas de produção de etanol de mandioca, cana-de-açúcar e milho. 2008. 185 f. *Tese* (Doutorado em Agronomia) – Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Estadual Paulista, São Paulo, 2008.

SALVO, Alberto; HUSE, Cristian. Is arbitrage tying the price of ethanol to that of gasoline? Evidence from the uptake of flexible-fuel technology. *The Energy Journal*, p. 119-148, 2011.

SANTOS, C. C.; TOLEDO FILHO, J. R.; KNUTH, V.; CARDOSO, A. F.; SOUZA, V. (2007). A gestão contábil nas atividades do agronegócio e agropecuário como ferramenta gerencial para a tomada de decisão nos períodos de sazonalidade. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45, 2007, Londrina, PR. *Anais...* Londrina: SOBER, 2007.

SANTOS, J. R., (2012). A indústria da cana-de-açúcar: uma análise sob a perspectiva da dinâmica de sistemas. 2012. 323 f. *Tese* (Doutorado em Engenharia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SHANK, J. K.; GOVINDARAJAN, V. *A revolução dos custos*. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

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, Antonio Thiago Benedete et al. Cenários prospectivos para o comércio internacional de etanol em 2020. *Revista de Administração*, v. 48, n. 4, p. 727-738, 2013.

SPENCER, M. S.; COX, J. F. Optimum production technology (OPT) and the theory of constraints (TOC): analysis and genealogy. *The International Journal of Production Research*, v. 33, n. 6, p. 1495-1504, 1995.

SWAFFORD, P. M.; GHOSH, S.; MURTHY, N. N. A framework for assessing value chain agility. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 26, n. 2, p. 118-140, 2006.

UNIÃO DA INDÚSTRIA DE CANA-DE-AÇÚCAR. Cana-de-açúcar no Brasil. Recuperado em <www.unica.com.br>. 2012. Acesso em: 20 maio 2019.

VIAN, C. E. F.; MORAES, M. A. F. D. Um estudo sobre o progresso técnico e as relações de trabalho na Agroindústria Canavieira Nacional. In: SEMINÁRIO DE HISTÓRIA DO AÇUCAR: HISTÓRIA E CULTURA MATERIAL – CANAVIAIS, ENGENHO E AÇÚCAR, 1., 2005, Itu, SP. *Anais...* 2005.

WATERHOUSE, J. H.; TIESSEN, P. A contingency framework for management accounting systems research. *Accounting, Organizations and Society*, v. 3, n. 1, p. 65-76, 1978.

WATSON, K. J.; BLACKSTONE, J. H.; GARDINER, S. C. The evolution of a management philosophy: The theory of constraints. *Journal of Operations Management*, v. 25, n. 2, p. 387-402, 2007.

WOSCH, L. F. O.. O desafio do etanol brasileiro no cenário do comércio mundial. *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, n. 118, p. 7-40, 2012.