

DETERMINANTES DA COMPETITIVIDADE DOS GRUPOS PRODUTORES DO SETOR ENERGÉTICO BRASILEIRO, SOB A ÓTICA DE UM INDICADOR DE DESEMPENHO SETORIAL

RICARDO DE QUEIROZ MACHADO

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP)

DANIEL HENRIQUE DARIO CAPITANI

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS (UNICAMP)

Agradecimento à órgão de fomento:

Agradecimento especial à FCA-Unicamp por viabilizar a participação neste evento

DETERMINANTES DA COMPETITIVIDADE DOS GRUPOS PRODUTORES DO SETOR ENERGÉTICO BRASILEIRO, SOB A ÓTICA DE UM INDICADOR DE DESEMPENHO SETORIAL

1 INTRODUÇÃO

O setor sucroenergético brasileiro passou por profundas e marcantes mudanças a partir do início dos anos 2000, especialmente com a adoção dos motores flexíveis na frota de automóveis nacionais em 2003, expandindo a produção e área produzida, além do crescimento da capacidade de processamento do etanol, com a implantação de novas usinas focadas na produção de etanol, bem como na readequação de usinas tradicionais à produção em conjunto com o açúcar (MILANEZ; NYKO, 2012; CASTILLO, 2016).

Com essa conjuntura, houve incremento dos investimentos ao setor, até a deflagração da crise econômica internacional entre 2008/09, que resultou em uma rápida elevação na taxa de juros doméstica, além de uma forte queda nos preços do petróleo, que reduziu a margem das usinas. Posteriormente, a partir de 2011 (e até meados de 2015/16), passa a vigorar uma intervenção governamental sobre os preços de gasolina e energia elétrica, mantendo-os em patamares inferiores ao preço de livre mercado, corroborando em uma forte queda nas margens de comercialização de etanol e energia elétrica, o que levou ao crescimento do endividamento de muitos grupos produtores e redução dos investimentos (MILANEZ, NYKO, 2012; NYKO et al., 2013; SILVA; MARQUES, 2017; LORIZOLA; CAPITANI, 2018).

Ademais, em associação aos problemas financeiros explicitados, muitas usinas passam a atrasar a renovação dos canaviais ao longo da primeira metade da década de 2010, contribuindo ainda mais para a já referida diminuição da produtividade do setor. Soma-se a isso os efeitos das mudanças climáticas, em especial na safra 2013/14, com severa seca no Centro-Sul, e tem-se um aumento considerável nos custos de produção do setor (SILVA; MARQUES, 2017).

Garcia, Lima e Vieira (2015) apontam que os novos investimentos realizados pela entrada de capital estrangeiro ao longo da expansão no setor podem ter agravado os problemas enfrentados pelo setor, já que se concentravam apenas na expansão da capacidade produtiva, deixando de focar em pontos críticos da cadeia, como, por exemplo, a renovação dos canaviais, além da falta de conhecimento e informação da dinâmica setorial, diferenças culturais e institucionais.

Neste sentido, Santos (2015) aponta para as disparidades na produtividade do setor e atribui à etapa de produção uma parcela significativa desta diferença, tanto pelos custos da produção e custos com matéria prima, como pela necessidade de maiores investimentos. Como resultado, a despeito das sazonalidades e ciclos na produção, a região Centro-Sul, principal produtora no país, vivenciou uma significativa redução na produtividade no período entre 2008 a 2011, que, segundo Nyko et al. (2013), foi gerada por questões estruturais, notadamente pelo ritmo e intensidade do desenvolvimento tecnológico abaixo do que desejado.

Com base nesses acontecimentos, a expansão canavieira se estabiliza na década de 2010, com o consumo doméstico do etanol hidratado dependente dos efeitos sazonais da produção, bem como da paridade com o preço da gasolina, a qual passa a oscilar mais próxima à lógica de livre mercado a partir de 2016 (DEVLIES, 2017).

Neste sentido, as recentes mudanças no cenário produtor, bem como as distintas regulamentações nos mercados produtores e consumidores de etanol, podem ter afetado a competitividade do setor, tal como observam Barboza et al. (2015), apontando a necessidade de revisar as estratégias de políticas públicas ao setor. No entanto, outros estudos ressaltam a perspectivas favoráveis de longo prazo, tal como Neves et al. (2017).

Tendo em vista a crescente importância que o debate da competitividade tem recebido sob diferentes aspectos (ORAL; CHABCHOUB, 1996; AJITABH; MOMAYA, 2003; MYUNG et al., 2019), e para os setores do agronegócio em geral (CARVALHO, 2001; ZYLBERSZTAJN; MACHADO FILHO, 2003; CRAIGO et al., 2010; ABBADE, 2017; VACCARO, 2018), e em consonância com as constantes transformações vivenciadas no setor sucroenergético brasileiro nas duas últimas décadas, este trabalho tem por objetivo avaliar a competitividade desse setor, avaliando seus principais *players* produtores domesticamente. Para isso, busca-se avaliar qual o atual estágio competitivo das principais empresas atuantes no setor sucroenergético brasileiro.

Em específico, dentro do escopo da avaliação da competitividade do setor, objetiva-se (i) propor um cálculo de um indicador de desempenho empresarial para os principais grupos de usinas sucroenergéticas do país (com capital aberto ou com dados disponíveis) e (ii) avaliar quais os determinantes que impactam o indicador de competitividade das empresas em análise.

Em meio às transformações produtivas e de mercado vivenciadas pelo setor sucroenergético, entende-se que as condições competitivas do setor e de suas firmas podem apresentar alterações que devem ser avaliadas com maior profundidade. Neste sentido, entende-se que a radiografia setorial, sob o aspecto da competitividade, pode agregar novos elementos à literatura que busca compreender as consequências da expansão da produção do etanol, bem como as crises recentes que afetaram o setor sucroenergético, além de incorporar elementos adicionais dentro dos aspectos da sua sustentabilidade econômica. Desta maneira, um estudo que aborde tal temática sob o espectro da competitividade traz elementos inéditos à discussão.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Competitividade e o setor sucroenergético

A discussão sobre competitividade tem apresentado diferentes nuances e abordagens na literatura. Feurer e Chaharbaghi (1994) já apresentavam uma tentativa de diferenciação quanto à forma com que o conceito de competitividade era trabalhado até então. Para os autores, os conceitos de competitividade acabavam por se basear na comparação entre os concorrentes, focando nas capacidades e na oferta das organizações. Machado da Silva e Fonseca (2010) procuraram apresentar uma construção analítica para avaliação da competitividade organizacional, apresentando duas abordagens para a análise da competitividade: Padrões Concorrenciais e Padrões Institucionais. Já Myung et al. (2019) reafirmam que, de forma geral, o conceito de competitividade está relacionado com as competências centrais da empresa e sua habilidade em transformar suas capacidades em resultados.

Embora a competitividade apresente distintas abordagens, diversos estudos aplicados têm sido apresentados sob suas diferentes vertentes. Não obstante, algumas destas pesquisas foram conduzidas visando analisar a competitividade dos biocombustíveis em diferentes mercados e sob diferentes abordagens.

Kane e Reilly (1989) buscaram avaliar a competitividade da indústria de etanol nos Estados Unidos ao final da década de 1980, estimando os custos da produção de etanol e avaliando os potenciais de mudanças na escala produtiva, assim como na variação do preço do petróleo e do milho. Seus resultados sugerem que, para aquele período, a situação se mostrava bastante favorável ao produto americano, considerando a permanência de um cenário com menor volatilidade no preço do petróleo e a continuidade dos benefícios tributários então vigentes.

A abordagem de custo também foi utilizada por Bansal et al. (2013) para comparar a competitividade econômica e a viabilidade da produção de etanol a partir de matéria-prima celulósica no estado do Tennessee-EUA. Ainda que este trabalho avaliasse a competitividade do insumo, e não na atividade produtiva, mostrou um potencial para a produção de etanol nesta região. Nesta abordagem, foram considerados o custo da matéria-prima e o ponto de equilíbrio de preço para se analisar a competitividade. Os resultados do estudo, baseados em uma análise

da sensibilidade dos retornos líquidos a variações de preços das matérias-primas utilizadas, indicaram viabilidade para produção etanol a partir de duas espécies de gramíneas (*Panicum Vigatum* e *Miscanthus x gignateus*).

Outro estudo que utilizou os custos como variável para determinar a competitividade de produtos foi o de Stephen, Mabee e Saddler (2013), comparando os efeitos decorrentes da localização das instalações na competitividade do etanol lignocelulósico produzido de biomassa florestal. Este trabalho buscou considerar, em um cenário de reduções de políticas protecionistas, a competição potencial do biocombustível lignocelulósico americano com o combustível de mesma matriz produzido na Europa e com o etanol brasileiro derivado da cana-de-açúcar. Para isso, considerou os valores de fretes (tanto dos insumos, como do produto final) para o mercado americano, do custo de capital, receitas adicionais com produção de eletricidade, além de custos com trabalho. Seus resultados sugerem que, nessas condições, o etanol brasileiro ainda seria mais barato no mercado americano do que a produção naquele país.

Crago et al. (2010), ao compararem a competitividade do etanol brasileiro com a do etanol americano também incluíram os custos de produção entre as variáveis analisadas. Além dos custos de produção analisados (matéria-prima e custo de refino), consideraram a emissão de gases de efeito estufa. Ainda, realizaram uma análise de sensibilidade para explorar os efeitos da variação da taxa de câmbio no preço da matéria-prima e das mudanças nas políticas de biocombustíveis no Brasil e nos EUA sobre a competitividade dos dois produtos. Os resultados indicam que o preço do etanol brasileiro derivado da cana-de-açúcar poderiam, em certas condições de câmbio e custos da matéria-prima, não serem menores do que preço do etanol de milho americano, de forma que, nestas condições, a retirada das tarifas americanas de importação não teriam impacto na importação do produto brasileiro.

Cruz, Coelho e Torres, (2020), por sua vez, analisaram a competitividade do Brasil no mercados de açúcar. Neste trabalho, foram analisados estatisticamente os dados referentes ao preço médio de exportação e a quantidade exportada para os principais mercados, confrontando-os com os dados históricos do PIB dos EUA e da União Europeia, verificando-se que, mesmo em um contexto em que o Brasil apresenta importantes vantagens competitivas, como alto nível de produtividade e a flexibilidade produtiva, alta capacidade de produção, alta capacidade de conversão fotossintética da cana e boa qualificação da indústria nacional que tornam o setor bastante dinâmico, a forte intervenção no comércio internacional de açúcar por parte das principais economias mundiais incorre em perdas significativas da competitividade ao produto brasileiro.

Millinger et al. (2017) procuraram avaliar a competitividade de biocombustíveis tradicionais e avançados. Neste trabalho, utilizaram uma modelagem de simulação (BioEnergy Simulation Model – BESIM) para avaliar o menor custo da concorrência entre os biocombustíveis convencionais e os avançados na Alemanha. Em geral, concluíram que os valores até então indicados se mostravam muito otimistas para os combustíveis avançados, sendo que os biocombustíveis tradicionais (biodiesel e bioetanol) ainda se mostravam mais competitivos para aquele país.

Escobar et al. (2011) consideraram os efeitos da cogeração de energia elétrica nas usinas sucroenergéticas como fator de incremento para sua competitividade. Ao avaliarem diferentes cenários e variáveis como custo da produção e preços de energia elétrica e do etanol, concluíram que o controle da pressão da caldeira e a escolha da capacidade da planta eram os fatores principais para assegurar a viabilidade da planta em um cenário de preços flutuantes de etanol e energia elétrica, além de ressaltarem a dificuldade de mensuração dos custos de produção do etanol em função das diferenças entre as regiões produtoras, seja na produtividade, seja forma na colheita (manual, mecanizada, com ou sem queimadas) ou custos com carregos e transportes (CCT). No entanto, concluem que o preço da eletricidade pode compensar eventuais flutuações

no preço do etanol, além de ser uma ferramenta eficiente para gerar flexibilidade e auxiliar no processo de gestão de custos das usinas.

Santos (2017), ao avaliar a competitividade regional da indústria canavieira na região do Triângulo Mineiro e Alto Paraíba, destacou a importância do aspecto regional para a adequada verificação da competitividade, uma vez que condições geográficas podem proporcionar melhores condições na qualidade e custo do produto. Nesta toada, o autor discute a relevância de se analisar fatores políticos-normativo-institucionais na determinação desta competitividade.

Já Denny (2020) buscou avaliar a regulamentação do setor de combustíveis na figura do RenovaBio. Esse trabalho traz evidências de que, ainda que os biocombustíveis possam substituir uma parte considerável do consumo de combustíveis fósseis, por si só não apresentariam condições suficientes para competir em igualdade. Assim, o autor sugere que as regulamentações para os combustíveis no Brasil devem intervir para reduzir o preço relativo do biocombustível e gerar estímulos incrementais ao setor, salientando que, no RenovaBio, esses incentivos aparecem na forma de certificações e ferramentas de mercado.

2.2 Indicadores de Competitividade

Dada a natureza diversa e a amplitude conceitual que surge em meio à discussão de competitividade, muitas são as medidas utilizadas para a análise da competitividade. Embora Machado-Da-Silva e Fonseca (2010) já criticassem o fato de muitos estudos utilizarem exclusivamente indicadores de desempenho como medidas de competitividade, muitos outros trabalhos continuam com tal aplicação, ainda que o façam por vezes de modo composto, agregando análises complementares.

Caldeira (2004) por exemplo, já apresentava uma série destes indicadores, partindo das medidas utilizadas pela Federação das Indústrias do Estado de São Paulo – FIESP. Estas medidas, por sua vez foram agrupadas em sete categorias: Participação na receita, Porte médio, Produtividade, Relação com salário, outros indicadores, Participação no valor adicionado além da Participação de mercado.

Apenas para exemplificar, no primeiro grupo, referentes à receita, são apontadas as medidas como “dedução sobre receita bruta de vendas”, “Consumo intermediário sobre receita líquida de vendas”, “consumo de matéria-prima sobre receita líquida de vendas, e sobre vendas totais”, “Gasto de energia e combustível sobre receita líquida de venda total”, “consumo de peças, acessórios e ferramentas sobre receita líquida de venda total”. “Serviços industriais de terceiros e de manutenção sobre receita líquida de vendas”, “Produção própria para ativo imobilizado sobre receita líquida de vendas”, “encargos e benefícios sobre receita líquida”, entre outros. Neste sentido, o autor apresenta cerca de outros 30 indicadores separados nas demais categorias, como porte/tamanho, produtividade, relações com salários, participação no valor adicionado, participação no mercado e outros indicadores.

Outros estudos, como Barge-Gil e Modrego (2011), Díaz-Chao et al. (2016) e Capiello et al. (2020), aplicaram questionários com empresas e stakeholders com o objetivo de subsidiar elementos para a criação de indicadores de competitividade. Contudo, a conceituação da competitividade tem encontrado formas diferentes de abordagem e de foco nos trabalhos que investigam o tema.

Especificamente com o foco no desempenho de organizações, Machado-da-Silva e Fonseca (2010) propõem duas categorias para avaliação da competitividade, sob a forma de padrões de concorrência e de padrões institucionais, permitindo identificar os fatores distintivos da organização e que a possibilitam atingir os níveis desejados para a competição, tanto internamente com externamente. Roman et al. (2012) fazem uma relação entre competitividade com a capacidade das organizações em expressarem suas habilidades distintivas, seja com

relação às pessoas, métodos ou à capacidade de planejamento. Essas características permitem às organizações se destacarem no mercado, apresentando melhor desempenho e/ou eficiência.

Com relação à mensuração da competitividade, diversos trabalhos propuseram a criação ou aplicação de índices ou indicadores, como os próprios estudos de Barge-Gil e Modrego (2011), Díaz-Chao et al. (2016) e Capiello et al. (2020). Ademais, Falciola, Jansen e Rollo (2020) propõem um índice que abrange diversos aspectos competitivos das empresas, destacando três dimensões competitivas das empresas: “competição”, “mudança” e “conexão”. Já Lafuente et al. (2020), por exemplo, elaborou um índice baseado em dez pilares (capital humano, produto, mercado doméstico, redes, tecnologia, tomada de decisões, estratégias, marketing, internacionalização e presença on-line).

Falciola, Jansen e Rollo (2020) também adotaram a criação de índices compostos para a avaliação de competitividade, fazendo uma proposta multidimensional, onde se utilizam de informações do setor, do tamanho das empresas, renda e da região do globo onde estavam localizadas as empresas, para compor o construto Competitividade através de três características: mudança, competição e conectividade

Voulgaris e Lemonakis (2014), utilizaram-se de uma composição de indicadores que consideravam a participação de mercado, a variação na participação de mercado, a margem de lucro bruta e a variação na margem de lucro bruta. Tal índice possibilitou a classificação das empresas de cinco setores da economia grega. Destes pontos destacados, os autores então elaboraram um índice composto, a partir de um modelo econométrico que utilizou variáveis explicativas representativas das categorias anteriores, sendo os seguintes elementos: como proxy para rentabilidade, o retorno sobre ativos (ROA); como indicador do tamanho da empresa, o logaritmo natural do tamanho do patrimônio total das empresas; a dívida de longo prazo como representação da estrutura de capital e forma de seu financiamento de longo prazo; a atualização no maquinário, representando os investimentos nos equipamentos de produção; e uma *dummy* para indicar a presença ou não de atividade de exportação.

Também, complementaram esse indicador a produtividade do trabalho, a intensidade do uso de capital, a taxa de cobertura de juros, e o índice de liquidez para averiguar a capacidade de pagamento de suas obrigações de curto prazo. Ademais, utilizaram a variável “contas intangíveis” como *proxy* para a inovação da empresa, na ausência melhores de dados disponíveis. E finalmente, como indicador para a idade da empresa, a diferença entre “2011” (ano base para o estudo) e a idade da empresa. Para a elaboração deste índice, os autores assumiram que uma empresa competitiva deveria ter uma alta participação de mercado e alta margem de lucro, sendo que uma evolução crescente nesses indicadores demonstraria um grau de competitividade passível de mensuração.

3 METODOLOGIA

Para a avaliação da competitividade das usinas atuantes no setor sucroenergético no Brasil, o estudo foca nos indicadores da competitividade setoriais, ou seja, abordando métodos utilizados para mensuração do desempenho empresarial, com base nas informações financeiras destas empresas. Os dados foram coletados pela base EMIS Emerging Markets Information Service - EMIS (2022).

Neste sentido, a análise parte dos indicadores apontados por Caldeira (2004), que tem por base as medidas indicadas pelo estudo da competitividade da indústria brasileira, buscando abranger diferentes áreas categorizadas, as quais, *participação na receita, porte da empresa, produtividade da empresa, relações com salários, participação no valor agregado*, além do grupo *outros indicadores*.

Assim, para apontar o comportamento da receita destas instituições, e também tomando como ênfase os indicadores utilizados por Voulgaris e Lemonakis (2014) para a composição

de seu indicador composto, serão analisadas a *margem de lucro bruta*, a *variação na margem de lucro bruta*, assim com o *market share* e a *variação no market share* usando como referência a receita auferida pelo grupo produtor em relação a receita do setor (ÚNICA, 2022). Já para a avaliação do *Porte da Empresa*, pretende-se analisar o *lucro bruto* e a *receita líquida de vendas* por empresa.

De maneira complementar, os indicadores utilizados por Carvalho et al. (2019) com base em Lyra (2008) reforçam a importância das variáveis contábeis para a avaliação da competitividade empresarial e ampliam o leque de medidas a serem verificadas para a análise do problema em questão. Seguindo a mesma essência de Carvalho et al. (2019), os indicadores apontados por Costa e Costa (2019), com base em Mladineo e Šušak, (2015) e Constantin e Loredana (2012), complementam a essencialidade de se utilizar variáveis constituídas das informações contábeis das empresas para definição dos indicadores.

Desta forma, a partir da análise dos diferentes indicadores dos referidos estudos, foi construído e avaliado um indicador de competitividade para as empresas do setor sucroenergético com informações financeiras e contábeis publicamente disponíveis, visando adaptar tais medidas de acordo com as características comuns deste mercado, seguindo um passo metodológico tal como proposto por Voulgaris e Lemonakis (2014), de forma a conseguir se avaliar a questão da competitividade a partir de diversas (e particulares) vertentes e abordagens .

Para o indicador estruturado por Voulgaris e Lemonakis (2014), foram utilizadas como variáveis o Market Share (MS), a Variação do Market Share (CMS), a Margem de Lucro Bruta (GPR) e a Variação na Margem de Lucro Bruta (CGPR). Em seguida, se estabeleceu um processo com três passos para calcular o índice bruto: primeiramente com a padronização dos dados coletados e composição do índice bruto, para em seguida determinar as relações e coeficientes para composição do índice final (obtido através de regressão multivariada das variáveis), e por fim buscando identificar os fatores críticos para a competitividade.

Inicialmente, para se tratar os dados e evitar *outliers*, os dados são padronizados pela seguinte relação:

$$x_i \rightarrow x_{st} = \left(\frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} \right) \quad (1)$$

em que x_i é a variável a ser padronizada; \bar{x} é a média da variável analisada; e σ_x é o desvio-padrão da variável analisada.

Uma vez que os dados das variáveis escolhidas são padronizados, as variáveis são somadas, criando um indicador, chamado de índice de competitividade bruto, a partir do qual os fatores críticos serão, portanto, identificados (VOULGARIS; LEMONAKIS, 2014). Para este trabalho, chamaremos a esse índice agregado em questão será chamado de Índice de Desempenho Competitivo para os grupos produtores de etanol.

A partir dessa classificação, passa-se a identificar os fatores críticos para a competitividade para os setores industriais analisados pelos autores. Para isso, propõem a estimação de um modelo de regressão por mínimos quadrados ordinários com dados em painel. Os coeficientes da regressão permitem, portanto, identificar os fatores críticos das variáveis escolhidas.

3.1 Indicadores para mensuração do desempenho empresarial da agroindústria do setor sucroenergético

Levando-se em conta algumas peculiaridades do setor sucroenergético, a aplicabilidade integral dos indicadores de desempenho apontados anteriormente pode ter efeito ineficiente. Neste sentido, a análise parte da interpretação de diferentes estudos que se propuseram a tratar, de alguma maneira, questões que balizam informações para a constituição dos indicadores propostos.

Especificamente, uma variável importante a se considerar para a análise do setor sucroenergético são os custos de produção agrícola e industrial¹, tais como destacados por Kane e Reilly (1989), Bansal et al. (2013), Stephen, Mabee e Saddler, (2013) e Neves et al. (2017) como sendo uma das características marcantes do setor.

Ao se destacar diferentes estudos que se debruçaram no entendimento desta temática, Noriller et al. (2011), ao avaliarem o desempenho econômico-financeiro dos grupos atuantes no setor sucroenergético e com capital aberto, utilizou-se uma série de variáveis, tais como o Índice de Liquidez Corrente, Índice de Liquidez Geral, Retorno sobre o Patrimônio Líquido, Retorno sobre o Investimento (retorno do capital empregado), Estrutura de Endividamento e Composição do Endividamento.

Neves et al. (2017) ainda destacam como fatores nevrálgicos à competitividade do setor o peso da elevada carga tributária, o custo de capital, os custos logísticos, além do acesso à tecnologia e a falta de investimento no setor. No caso da carga tributária, deve-se considerar a incidência sobre a comercialização e venda, sobretudo, tanto domesticamente como pra o mercado externo. Para o custo do capital, sobretudo as taxas de juros, além de tributos de importação e variações cambiais. Dos custos logísticos, inicia-se no âmbito das usinas, com o Custo do Carregamento e Transporte (CCT) da cana-de-açúcar da lavoura à moagem, além dos custos de armazenamento e distribuição. Da questão tecnológica e investimentos, a se destacar a necessidade de políticas públicas específicas ao setor.

Em outro estudo, Francisco e Shikida (2014) destacam o papel do incremento na capacidade tecnológica, principalmente nas etapas mais avançadas da cadeia produtiva, ainda que nas etapas mais básicas do processo o nível tecnológico seja satisfatório. Ainda, Garcia, Lima e Vieira (2015) e Castillo (2016) mencionam a diferença de escala produtiva entre as usinas como sendo um fator diferencial no setor, além da eliminação de subsídios fiscais e de crédito ao setor, como um fator de aumento da competitividade no mesmo. O endividamento das empresas do setor aparece com destaque em trabalhos como o de Milanez e Nyko (2012) e Martins et al. (2015), sendo que este último o mensurou a partir da relação passivo total/patrimônio líquido, da dependência financeira, do grau de alavancagem financeira (GAF) e do custo da dívida.

Tendo em vista estas especificações do setor, faz sentido um ajuste na formulação proposta por Voulgaris e Lemonakis (2014) para incluir tais particularidades. Assim, a composição do indicador bruto será avaliada a partir da seguinte composição: Market Share, Variação de Market Share, Margem de Lucro Bruta e Variação da Margem de Lucro.

Embora a proposta inicial dos autores envolva a classificação e comparação entre setores industriais diferentes, neste trabalho é proposto a análise exclusiva para as indústrias sucroenergéticas. Em razão da limitação de dados financeiros disponíveis, o índice de competitividade bruto é criado para aquelas com informações disponíveis.

Uma vez determinado este indicador de competitividade bruto para todo o conjunto de observações dos grupos produtores, passa-se então a buscar a identificação de seus fatores críticos, usando os indicadores financeiros destes grupos produtores, bem como questões conjunturais. Para isso, será considerado uma variável *dummy* (binária) para apontar o período de intervenção do governo brasileiro no mercado de combustíveis (controle de preços da gasolina), entre 2011 a 2015.

Como variáveis explicativas a se considerar no modelo base, são considerados os valores do Retorno Sobre o Patrimônio (ROA) que, de acordo com Gitman (2010), mede a eficácia da administração na geração de lucros a partir dos ativos disponíveis; o Logaritmo do

¹ No entanto, destaca-se que para a realidade brasileira e em razão das usinas sucroenergéticas operarem com custos agrícolas e industriais decompostos para cada um de seus produtos (açúcar e etanol), não se tem uma variável disponível no âmbito das empresas que possa ilustrar os custos totais e de processamento individuais.

Tamanho da Empresa (logaritmo do ativo total) – (TAMANHO), de forma a considerar os efeitos do tamanho do grupo na geração de resultados; a dívida de Longo Prazo (LTD_Equ), visando apontar os efeitos do endividamento de maior risco; assim com o Endividamento Total (ENDIVIDAMENTO); a Composição do Endividamento (CEND); e o índice de endividamento (ALAVANCAGEM). Ademais, considera-se o Giro de Estoque (INVENTORY Turnover), sendo este uma medida da atividade da empresa, Ativo fixo total (CAPITAL); a proporção entre o ativo fixo e o ativo total (AF/AT); a cobertura de juros (INTEREST), que segundo Gitman (2010) mede a capacidade de pagamento dos juros contratados; Liquidez Seca (ACLQ); Liquidez Corrente (ACLC); valor dos Intangíveis (INTAG); Retorno sobre o Capital Próprio (ROE); e o EBITDA (EBI). O modelo proposto empírico segue expresso tal como:

$$\begin{aligned} \text{Modelo base} = & a_0 + a_1 \text{PERÍODO} + a_2 \text{ROA} + a_3 \text{TAMANHO} + a_4 \text{LTD}_{\text{EQU}} + \\ & a_5 \text{ENDIVIDAMENTO} + a_6 \text{CEND} + a_7 \text{ALAVANCAGEM} + \\ & a_8 \text{INVENTORY}_{\text{TURNOVER}} + a_9 \text{CAPITAL} + a_{10} \text{AFAT} + a_{11} \text{JUR} + a_{12} \text{ACLIQ}^2 + \\ & a_{13} \text{ACLIC} + a_{13} \text{INTAG} + a_{14} \text{AGE} + \text{ROE} + \text{EBI} + \varepsilon \end{aligned} \quad (2)$$

Anteriormente à regressão, pretende-se testar as variáveis, verificar o efeito destas e destacar seu impacto na competitividade, através de uma análise de variância (ANOVA). Ademais, testes específicos são realizados para avaliar se todas as variáveis são coerentes para a inclusão na estimação da regressão.

Na sequência, a regressão do modelo multivariado com dados em painel toma como variável dependente o índice bruto de competitividade, permitindo que diferentes modelos sejam testados, de forma a se aferir aqueles que melhores se ajustem para explicar a variável destacada.

A saber, para os modelos testados, são inclusos os seguintes indicadores, tomados como variáveis explicativas aos modelos alternativos: Margem de lucro bruta de empresa e sua variação; o Total de deduções como proporção das vendas brutas; o consumo de matéria prima como proporção da receita líquida; a proporção de serviços industriais de terceiros prestados; a relação de valor adicionado por gasto de pessoal; o lucro antes do imposto de renda, como proporção do valor adicionado; a rentabilidade, como proporção em relação ao ativo; a margem bruta; a margem líquida; a liquidez corrente; o EBITDA; o índice de solvência; e a autonomia financeira, apontados nas referências citadas.

Essa análise se dará para o período de 2010 a 2021, considerando-se a disponibilidade de dados dos grupos apontados. No total, foram considerados na amostra 68 grupos produtores, com dados disponíveis para o período no banco de dados da plataforma EMIS.

Em relação às estimações dos modelos de regressão linear seguiu-se com o de dados em painel desbalanceado, uma vez que o número de observações não era exatamente igual em todas as variáveis (WOOLDRIDGE, 2001), em especial decorrente de usinas que passaram ou deixaram de operar no período, e de diferentes processos de fusões e aquisições entre os grupos produtores na amostra. Para evitar problemas de heterogeneidade que possam existir entre os grupos produtores, assumiu-se a necessidade de se identificar o modelo mais apropriado, além da opção de se adotar um painel empilhado (pooled), sendo aplicados os testes de Breusch-Paga, Hausman e de Chow, para se definir a possibilidade de se adotar um modelo de efeitos fixos dentro de um grupo (fixed effects within-group model) ou o modelo de efeitos aleatórios (MEA), tal como aponta Wooldridge (2001).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo em vista a construção do modelo para a análise da competitividade setorial, foram levadas em consideração a parametrização das variáveis consideradas no estudo de Voulgaris e

Lemonakis (2014), acrescidas das variáveis disponíveis e apontadas pelos estudos adjacentes. A característica final dos dados coletados, bem como a disponibilidade dos dados na base EMIS implicou na construção de um painel de dados desbalanceado, definido como aquele onde alguns dados de tempo são perdidos ou faltantes (WOOLDRIGE, 2001).

Uma vez tendo sido tabulado os dados para os grupos produtores, a construção do modelo deu-se início. De partida, buscou-se introduzir todas as variáveis explicativas disponíveis, a fim de se testar o modelo. No entanto, muitas variáveis eram apontadas pelo software estatístico como apresentando colinearidade, o que levou a retirada do modelo inicial variáveis que apontavam tal característica, especialmente a idade e o inventário que em diversas composições de modelos iniciais apresentaram essa característica.

Ademais, a variável Juros apresentou significância desde os primeiros modelos observados, o que permitiu identificar a importância da questão do financiamento para a explicação do agregado da proxy de competitividade (Índice de Desempenho Competitivo). Além disso, na verificação entre diferentes composições, adotou-se como premissa inicial a composição idealizada por Voulgaris; Lemonakis (2014), considerando-se as seguintes variáveis: ROA, Tamanho, Giro do Inventário, Capital, Juros, Liquidez Ácida, Intangíveis e Idade.

A escala de operação, como apontados por Lorizola e Capitani (2018), Barboza, Adami e Boteon (2015), Garcia, Lima e Vieira (2015) e Castillo (2016), e aqui expressa através do tamanho da empresa medido através do valor do ativo total, foi incluída no modelo, assim como o custo de capital, que por sua vez foi considerado por Stephen, Mabee e Saddler (2013) como um dos principais elementos dos custos no setor.

Assim, o modelo base para análise considerou, além da variável dependente do Índice de Desempenho Competitivo, previamente calculada, as seguintes variáveis explicativas: Liquidez Corrente (aclc), Liquidez Seca (aclq), ativo fixo/ativo total (afat), idade da empresa (age), dívida de longo prazo (div), giro do estoque (inv), cobertura de juros (jur), despesa de juros (jurt), retorno sobre os ativos (roa), logaritmo do ativo total, para representar o tamanho das empresas (tam) e uma dummy para o período de intervenção no mercado de combustíveis (pósa).

Assim, visando testar diferentes cenários, foram construídos quatro modelos, com diferentes composições, após análise de testes prévios nas variáveis explicativas, bem como nos coeficientes e resíduos estimados nos modelos preliminarmente testados. Ou seja, os quatro modelos finais considerados foram os de melhores ajustes, sendo que cada um foi estimado visando captar os impactos de variáveis específicas.

O primeiro modelo utilizou-se da liquidez corrente, da liquidez seca, da relação entre ativo fixo e ativo total, da dívida de longo prazo, do giro de estoque, da cobertura de juros, uma *dummy* temporal, retorno sobre os ativos, e o tamanho dos grupos (verificado através do logaritmo do ativo total).

Já no segundo modelo, a cobertura de juros foi retirada e optou-se por manter apenas o valor de juros totais pagos, de forma a evitar a replicação dos mesmos efeitos. No terceiro modelo foi retirado a variável idade (tempo de existência da empresa) que o software apontava como apresentando indícios de colinearidade no limite de aceitação. Por fim, no quarto modelo, foi excluída a variável do giro de estoque. Este último apresentou-se com melhor ajuste do que os demais, sendo então o modelo selecionado para representar as explicações para a variável.

A fim de se verificar os eventuais efeitos das políticas para o setor, elemento considerado por Denny (2020), uma variável binária (*dummy*) foi adicionada em todos os modelos, visando considerar e controlar os efeitos da política de controle de preços da gasolina no Brasil, entre os anos de 2011 a 2016 (Pósa).

Também se analisou, para cada modelo construído, qual a configuração mais adequada a partir da análise da adequação do modelo de efeitos fixos e de efeitos aleatórios do teste de

Hausman. Importante que a opção pelo modelo *pooled* (dados empilhados) foi descartada, e forma a evitar problemas em razão da heterogeneidade dos dados dos grupos produtores do setor sucroenergético analisados (escalas de operação muito distintas), tal como apontam Gujarati e Porter (2011).

Especificamente, analisando o teste de Hausman para os modelos 1, 2, 3 e 4, o valor da estatística $\text{Prob} > \chi^2$ foi de 0,9858 (Modelo 1), 0,9571 (Modelo 2), 0,9573 (Modelo 3) e 0,9964 (Modelo 4), sugerindo-se, portanto, o uso de efeitos fixos em suas respectivas estimações.

Portanto, seguindo com as regressões, tem-se no primeiro modelo uma composição mais geral, em que são tomadas as variáveis adotadas pelo modelo de Voulgaris e Lemonakis (2014), acrescidas das variáveis disponíveis e apontadas pela literatura. Na sequência, os modelos 2, 3 e 4 testam composições cada vez mais reduzidas, de forma a se avaliar qual apresenta melhor ajuste.

Em suma, quanto ao modelo 1 verifica-se que apenas três variáveis explicativas foram significativas, sendo essas a dívida de longo prazo, a despesa de juros e o tamanho da empresa (Tabela 1). Em relação às demais variáveis, a que mais se aproximou de um nível razoável de significância foi o retorno sobre os ativos.

Tabela 1 – Coeficientes estimados para as variáveis nos modelos 1, 2, 3 e 4

Variável	Sigla	Modelo 1		Modelo 2		Modelo 3		Modelo 4	
		Coef.	valor-p	Coef.	valor-p	Coef.	valor-p	Coef.	valor-p
liquidez corrente	aclc	-0.03505	0.923	-0.06215	0.835	-0.062682	0.83300	-0.12197	0.66600
liquidez seca	aclq	0.064963	0.887	0.169686	0.67700	0.1704419	0.67500	0.24357	0.52500
ativo fixo/ativo total	afat	0.611843	0.385	0.689676	0.29500	0.6945287	0.28100	0.80866	0.17500
idade	age	-0.00128	0.79200	-0.00017	0.97100	-	-	-	-
div de longo prazo	div	-2.73E-07	0.0004	-2.78E-07	0.00300	-2.78E-07	0.00300	-2.77E-07	0.00300
giro do estoque	inv	-0.00027	0.92600	-0.00019	0.94600	-0.000191	0.94600	-	-
cobertura de juros	jur	0.003521	0.78200	-	-	-	-	-	-
despesa de juros	jurt	-1.01E-06	0.00000 0	-1.01E-06	0.00000	-1.01E-06	0.00000	-1.02E-06	0.00000
dummy controle preços	pósa	-0.22925	0.408	-0.25893	0.314	-0.258464	0.314	-0.247261	0.3190
retorno sobre os ativos	roa	1335.685	0.1410	1328.531	0.12500	1333.361	0.11800	141.601	0.09000
log ativo total - tamanho	tam	1.03E-07	0.0070	1.08E-07	0.00400	1.09E-07	0.00300	1.08E-07	0.00200

Fonte: Dados da pesquisa.

Ademais, com relação aos sinais observados para as variáveis explicativas que apontaram significância para explicar o índice de desempenho competitivo das usinas sucroenergéticas, o ativo total foi positivo, demonstrando, como esperado, que conforme o tamanho das usinas, melhor seu desempenho competitivo, enquanto as despesas com juros e o endividamento de longo prazo, também como esperado, apresentaram sinal negativo, com uma relação inversa ao índice de desempenho competitivo do etanol, de tal forma que quanto

maiores as despesas com juros e da dívida de longo prazo, menor tende a ser o desempenho competitivo do grupo em questão.

Tal evidência se mostra condizente com a realidade do setor, onde diversos grupos passam por processo de recuperação judicial em decorrência das crises sucedidas entre o final da década de 2000 e início de 2010, intensificadas com o período de maior controle do preço de combustível e com maior estímulo ao consumo de gasolina. Assim, as empresas mais endividadas apresentam menor capacidade de investimento e adequação ao novo cenário competitivo do setor.

E, ainda que existam indicações na literatura de que a utilização de endividamento de longo prazo seja preferível ao endividamento de curto prazo, o endividamento de longo prazo afeta a rentabilidade da empresa (ARTHUR, 2019). Essa evidência fica reforçada ao se verificar que a variável despesa de juros também foi significativa, afetando negativamente o desempenho competitivo das organizações. Assim, o endividamento, ainda que organizado a priorizar o longo prazo, para o setor, tem sido determinante ao afetar o desempenho competitivo destes grupos.

Também, como mencionado, neste primeiro modelo ainda se verificou que o tamanho na organização, medida através do logaritmo do ativo total, apresenta relação positiva ao desempenho competitivo de tal forma que quanto maior o ativo total da organização, maior tende a ser o seu desempenho competitivo. Tais posições continuaram válidas ao se retirar a cobertura de juros do modelo.

No modelo 2, observam-se resultados muitos similares nos coeficientes e significâncias das variáveis remanescentes do modelo 1, com os sinais apresentando-se iguais e as significâncias ocorrendo apenas nas variáveis de endividamento de longo prazo, despesa com juros e ativo total. A se destacar, apenas um ligeiro aumento nos valores brutos dos coeficientes.

Da mesma forma, no modelo 3, ao se retirar a idade (que se apresentou no limite da colinearidade nos modelos anteriores), as variáveis significativas continuaram as mesmas, sem grandes diferenças em relação ao modelo anterior (Tabela a). Além disso, reforça-se que a variável idade, por não refletir adequadamente a dinâmica institucional das organizações, quando essas vivenciam constantes fusões e aquisições no período analisado, pode não ser muito adequada para a análise do setor sucroenergético em específico.

No quarto modelo, no entanto, observou-se uma melhora na significância dos coeficientes. (Tabela 1) Nesse modelo, em contraposição ao modelo 1, além da idade, foi retirada a variável do giro do estoque da análise. Esta tentativa se deu uma vez que os estoques de etanol são regulados pela ANP e apresentam critérios e condições definidas por esta, os diferenciais e mudanças no padrão de estoques não representam necessariamente mudanças na estrutura produtiva ou decisões específicas dos grupos produtores. Ainda assim, não se pode ignorar que os estoques afetam a estrutura de decisão no mercado de açúcar e, nesse sentido, o efeito total é apenas suavizado.

Assim como nos modelos anteriores, é possível se verificar que a dívida de longo prazo das empresas, o valor pago em juros pelos grupos produtores de etanol, assim como o tamanho da operação se apresentam como significativos para a determinação da competitividade dos grupos, sendo que a dívida de longo prazo e as despesas de juros apresentam relação inversa ao desempenho competitivo, sendo significativo a um nível de significância de 1%. O tamanho da empresa também se mostrou significativo a 1%, apresentando uma relação direta entre a escala de operação e a competitividade da organização. Além dessas variáveis, mostrou-se significativa a 10% a variável do retorno sobre os ativos. Ademais, houve uma melhora nas significâncias das demais variáveis, em especial a que relaciona o ativo fixo em relação ao ativo total.

Quanto aos resultados para a dívida de longo prazo, entende-se que caminham na mesma direção apontada por Bayaraa (2017), ainda que em seu estudo o desempenho tenha sido

avaliado para setores diferentes e medidos apenas através do ROA e do ROE. Contudo, é possível confirmar a tendência que as dívidas de longo prazo afetam negativamente a competitividade das organizações, ainda que sejam elementos presentes na composição da estrutura de capital e ofereçam oportunidade de obtenção de grandes montantes de investimento, como no caso das emissões de obrigações (GITMAN, 2010).

Ademais, observa-se que a dívida de longo prazo calculada pela base de dados coletada, compõem as obrigações de financiamentos com vencimento após um período de 12 meses e constituído por empréstimos, empréstimos não correntes, instrumentos financeiros derivados não circulantes, dívida sobre emissões de obrigações e outros passivos financeiros não correntes.

A despesa de juros também apresentou relação negativa para o conjunto dos grupos analisados, sendo significativo a 1% para a totalidade dos modelos testados, e se estabelecem em linha com o encontrado por Bayaraa (2017), uma vez que grandes volumes de juros pagos diminuem a rentabilidade no negócio. Este efeito deletério aponta para distorções que as condições de financiamento podem gerar para a competitividade das diferentes organizações, de maneira mais evidente quando comparadas com as condições de crédito de concorrentes externos. (DENNY; GRANZIERA, 2019)

Já o retorno sobre o ativo (ROA) também apresentou efeitos positivos, indicando que a rentabilidade efetivamente afeta a competitividade da organização, contudo, a um nível de significância menor (significativo a 10%). Tendo em vista que Voulgaris e Lemonakis (2014) apontavam o retorno sobre ativos como sendo um dos principais indicadores de competitividade nos negócios, em especial quando apontando para valores maiores do que a média do setor, os presentes resultados reafirmam tais constatações ao se mostrarem significativo para o grupo usinas analisadas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou avaliar a competitividade do setor sucroenergético brasileiro, avaliando-se os indicadores financeiros e contábeis dos principais grupos produtores no país e propondo-se a construção de um Índice de Desempenho Competitivo. Na sequência, foram testados os determinantes dessa competitividade, que permitiram identificar quais variáveis possuem maior influência no desempenho empresarial dos grupos produtores em questão.

Em geral, foi possível observar que as variáveis que se apresentaram significativas, dentro os modelos estimados, eram a do endividamento e custo deste endividamento (juros), além do tamanho dos grupos produtores e do retorno sobre o ativo (ROA). Ademais, outras importantes variáveis que não se mostraram estatisticamente significativas apresentaram sinais de acordo com o esperado, assim como melhoraram seus níveis de significâncias no modelo reduzido (modelo 4), como o caso do ativo total.

Neste sentido, quando se analisam as evidências de que o endividamento e custo do endividamento têm impacto negativo sobre o Índice de Desempenho Competitivo das usinas do setor sucroenergético, entende-se a relevância da crise instalada nesse setor ao final da década de 2000 e que se perdurou até a segunda metade da década de 2010, com muitos grupos em recuperação judicial e com baixa capacidade de investimento. Ademais, o endividamento de longo prazo tem potencial de reduzir a rentabilidade das empresas, e, conseqüentemente, sua competitividade, tal como apontam Bayaraa (2017) Arthur (2019) e Denny e Granziera (2017).

Quanto ao retorno sobre o ativo (ROA), entende-se que a rentabilidade afeta positivamente a competitividade das usinas, sendo um dos principais indicadores para mensuração da competitividade, como apontam Voulgaris e Lemonakis (2014). Da mesma maneira, o tamanho dos grupos é preponderante para a competitividade, uma vez que a escala de operação permite melhores estratégias por parte dos grupos produtores, especialmente

considerando uma conjuntura econômica desfavorável ao setor na maior parte da amostra em questão, onde se observou muitas fusões e aquisições que incrementaram a concentração, tal como apontam Lorizola e Capitani (2018).

Entende-se, portanto, que o estudo preenche uma lacuna da literatura sobre o setor, onde são escassos estudos que se propuseram a compreender a dinâmica organizacional e financeira das usinas sucroenergéticas brasileiras. Ademais, é contributivo ao campo do desempenho empresarial, uma vez que propõe o cálculo de um índice de desempenho competitivo aplicado a um setor com um alto grau de concorrência e pouca concentração de mercado, sendo inovador ao propor mudanças nas métricas previamente determinadas em outros estudos.

Adicionalmente, quanto às limitações da pesquisa, ressalta-se que algumas variáveis não puderam ser adicionadas ao modelo em função da disponibilidade dos dados e agregação disponível, como no caso dos custos de produção agrícolas e industriais dos grupos, bem como os custos de mão-de-obra. Essas variáveis podem vir a trazer luz sobre a lucratividade do setor e assim ajudar a explicar a variância dos valores preditos.

Por fim, entende-se que este estudo pode ser aprimorado ao se incluir novos dados financeiros, bem como aplicado a um período de tempo maior, buscando diferenciar ciclos de crises e ciclos de crescimento setorial. Da mesma forma, uma análise da dinâmica institucional permitirá, em estudos posteriores, verificar como a mudança na composição dos grupos em virtude de fusões, aquisições e recuperações judiciais podem estar impactando a competitividade do setor.

Referências bibliográficas

ABBADÉ, R. Determinantes da competitividade das exportações brasileiras do complexo. **Custos e Agronegócios on line**, v. 13, p. 420–445, 2017.

AJITABH, A.; MOMAYA, K. Competitiveness of Firms: Review of Theory, Frameworks and Models. **Singapore Management Review**, v. 26, n. 1, p. 45–61, 2003.

ARTHUR, P. Effects of Capital Structure on Profitability of the Manufacturing Industry: Testing the Fixed and Random Effect Model on Selected Firms in Ghana. **Journal of Asian Business Strategy**, v. 9, n. 2, p. 204–219, 2019.

BANSAL, A. et al. Economic competitiveness of ethanol production from cellulosic feedstock in tennessee. **Renewable Energy**, v. 59, p. 53–57, 2013.

BARBOZA, A. B. F. .; ADAMI, A. C. DE O. .; BOTEON, M. Análise da Competitividade do Etanol pós-crise de 2008. 53o Congresso da Sober, João Pessoa. SOBER, Brasília, **Anais...2015**

BARGE-GIL, A.; MODREGO, A. The impact of research and technology organizations on firm competitiveness. Measurement and determinants. **Journal of Technology Transfer**, v. 36, n. 1, p. 61–83, 2011.

BAYARAA, B. Financial Performance Determinants of Organizations: The Case of Mongolian Companies. **Journal of Competitiveness**, v. 9, n. 3, p. 22–33, 2017.

CALDEIRA, A. Indicadores de competitividade empresarial para a formulação de estratégias. *Revista Ibero-Americana de Estatística*, v. 3, n. 1, p. 87–99, 2004.

CAPPIELLO, G.; GIORDANI, F.; VISENTIN, M. Social capital and its effect on networked firm innovation and competitiveness. **Industrial Marketing Management**, v. 89, n. March, p. 422–430, 2020.

CASTILLO, R. Dinâmicas recentes do setor sucroenergético no Brasil: competitividade regional para o bioma Cerrado. **GEOgraphia**, v. 17, n. 35, p. 95, 2016.

CARVALHO, M. A. DE. Políticas Públicas e Competitividade da Agricultura. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 21, n. 1, p. 123–146, 2001.

CONSTANTIN, C.; LOREDANA, L. M. **The analysis of the indicators which reflect the ability of companies of facing short term obligations and medium and long term maturities**. Annals - Economy Series, Constantin Brancusi University, Faculty of Economics, v. 4, p. 89–95, 2012.

COSTA, V.; COSTA, C. Competitiveness and Business Performance in the Portuguese Hotel Industry. International Conference on Tourism Research, Cape Town. **Anais...**2019.

CRAGO, C. L. et al. **Competitiveness of Brazilian Sugarcane Ethanol Compared to US Corn Ethanol**. Department of Agricultural and Consumer Economics, Urbana, IL. p. 1–37, 2010.

CRUZ, A. C.; COELHO, M. G. P.; TORRES, D. A. R. Dinamismo e competitividade do Brasil nos mercados doméstico e internacional de açúcar 1. **Revista de Política Agrícola**, v. 2, p. 119–139, 2020.

CARVALHO, J. R. M. et al. Análisis Multicriterio de la Competitividad Empresarial bajo triple perspectiva: Financiera, Gobernanza Corporativa y Sostenibilidad Multicriteria Analysis of Business Competitiveness by triple perspective: Financial, corporate governance and sustainability. **Journal Globalization, Competitiveness and Governability**, v. 13, n. 2, p. 116–131, 2019.

DEVLIES, B. Ethanol As Mitigation Measure in the Transport Sector: Countervailing Perverse Effects of Uncoordinated Biofuel Standards in the U.S. and Brazil. **Energy Law Journal**, v. 38, n. 1, p. 213–231, 2017.

DENNY, D. M. T. **Competitive renewables as the key to energy transition—RenovaBio: the Brazilian biofuel regulation**. [s.l.] INC, 2020.

DENNY, D. ; GRANZIERA, M. L. **Etanol e a agenda 2030: análise do escoamento pelo porto de Santos**. São Paulo: Editora Universitária Leopoldianum, 2019.

DÍAZ-CHAO, Á.; SAINZ-GONZÁLEZ, J.; TORRENT-SELLENS, J. The competitiveness of small network-firm: A practical tool. **Journal of Business Research**, v. 69, n. 5, p. 1769–1774, 2016.

ESCOBAR, J. C. et al. Cogeneration options for improving the competitiveness of a cane-based ethanol plant in Brazil. **International Sugar Journal**, v. 113, n. 1351, p. 509–515, 2011.

- FALCIOLA, J.; JANSEN, M.; ROLLO, V. Defining firm competitiveness: A multidimensional framework. **World Development**, v. 129, p. 1–14, 2020.
- FEURER, R.; CHAHARBAGHI, K. Defining Competitiveness: A Holistic Approach. **Management Decision**, v. 32, n. 2, p. 49–58, 1994.
- FRANCISCO, P.; SHIKIDA, A. Evolução e fases da agroindústria. **Revista de Política Agrícola**, v. 1, n. 4, p. 43–57, 2014.
- GARCIA, J. R.; LIMA, D. A. L. L.; VIEIRA, A. C. P. A Nova Configuração Da Estrutura Produtiva Do Setor Sucroenergético Brasileiro: Panorama E Perspectivas. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 19, n. 1, p. 162–184, 2015.
- GITMAN, L. J. **Princípios de administração financeira**. 12a ed. São Paulo: Pearson, 2010.
- GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria Básica**. São Paulo: AMGH, 2011.
- KANE, S. M.; REILLY, J. M. Competitiveness of the U.S. fuel ethanol industry. **Energy**, v. 14, n. 5, p. 259–275, 1989.
- LAFUENTE, E. et al. A nonparametric analysis of competitiveness efficiency: The relevance of firm size and the configuration of competitive pillars. **BRQ Business Research Quarterly**, v. 23, n. 3, p. 203–216, 2020.
- LYRA, R. L. W. C. **Análise Hierárquica dos indicadores contábeis sob a ótica do desempenho empresarial**. São Paulo, 2008. Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade), São Paulo, 2008, 171 p.
- LORIZOLA, G. M.; CAPITANI, D. H. D. Análise do modelo estrutura-conduta desempenho do setor sucroenergético brasileiro. **Nucleus**, v. 15, n. 2, p. 383–399, 2018.
- MACHADO-DA-SILVA, C. L.; FONSECA, V. S. DA. Competitividade organizacional: uma tentativa de reconstrução analítica. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 14, n. spe, p. 33–49, 2010.
- MILANEZ, A. Y.; NYKO, D. **O futuro do setor sucroenergético e o papel do BNDES**. In: BNDES 60 anos: perspectivas setoriais, vol. 2. [s.l: s.n.]. p. 62–87. 2012
- MARTINS, H. H. et al. Estrutura De Capital E Alavancagem Financeira De Empresas Da Agroindústria Canavieira Um Estudo Multicaso Para O Centro-Oeste. **Gestão & Regionalidade**, v. 31, n. 93, 2015.
- MILLINGER, M. et al. Competitiveness of advanced and conventional biofuels: Results from least-cost modelling of biofuel competition in Germany. **Energy Policy**, v. 107, p. 394–402, 2017.
- MLADINEO, L.; ŠUŠAK, T. Value Added Tax Rate Change and Its Impact on Profitability. **Economy Transdisciplinarity Cognition**, v. 18, n. 1, p. 163–171, 2015.

- MYUNG, J. K.; AN, H. T.; LEE, S. Y. Corporate competitiveness index of climate change: A balanced scorecard approach. **Sustainability (Switzerland)**, v. 11, n. 5, p. 1–16, 2019.
- NEVES, M. F.; GERARDI, F.; KALAKI, R. B.; GALI, R. **O setor sucroenergético em 2030: dimensões, investimentos e uma agenda estratégica**. Brasília, CNI, 2017.
- NORILLER, R. M. et al. Comparação econômico-financeira por índices-padrão de usinas sucroenergéticas listadas na BM&F BOVESPA S.A. **Revista de Administração da UEG**, v. 2, n. 2, p. 58–77, 2011.
- NYKO, D. et al. A evolução das tecnologias agrícolas do setor sucroenergético: estagnação passageira ou crise estrutural? **BNDES Setorial**, n. 37, p. 399–442, 2013.
- ORAL, M.; CHABCHOUB, H. On the methodology of the world competitiveness report. **European Journal of Operational Research**, v. 90, n. 3, p. 514–535, 1996.
- ROMAN, D. J. et al. Fatores de competitividade organizacional. **BBR - Brazilian Business Review**, v. 9, n. 1, p. 27–46, 2012.
- SANTOS, G. R. dos. Produtividade na agroindústria canavieira. **Radar IPEA**, v. 39, 2017.
- SILVA, H. J. T. da; MARQUES, P. V. Evolution of Production Costs in Brazilian Sugar-Energy Sector. **China-USA Business Review**, v. 16, n. 3, p. 93–107, 2017.
- STEPHEN, J. D.; MABEE, W. E.; SADDLER, J. N. Lignocellulosic ethanol production from woody biomass: The impact of facility siting on competitiveness. **Energy Policy**, v. 59, p. 329–340, 2013.
- UNICA. **Histórico de exportação mensal de etanol pelo Brasil**. São Paulo, 2021, 8 p.
- VACCARO, G. L. R. et al. Interrelationship among actors in ethanol production chain as a competitive and sustainable factor: The case of associative production and family-farming in southern Brazil. **Journal of Cleaner Production**, v. 196, p. 1239–1255, 2018.
- VOULGARIS, F.; LEMONAKIS, C. Creating a Business Competitiveness Index: An Application to Greek Manufacturing Firms. **Journal of Transnational Management**, v. 19, n. 3, p. 191–210, 2014.
- WOOLDDRIGE, J. M. **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data**. London: MIT Press, 2001.
- ZYLBERSZTAJN, D.; MACHADO FILHO, C. A. P. Competitiveness of meat agri-food chain in Brazil. **Supply Chain Management**, v. 8, n. 2, p. 155–165, 2003.