

Crise do setor sucroenergético no Brasil e a vulnerabilidade territorial dos municípios canavieiros

Henrique Faria-dos-Santos. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), São Paulo, Brasil.

Mateus-de-Almeida-Prado Sampaio. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), São Paulo, Brasil.

Fernando Mesquita. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), São Paulo, Brasil.

Mirlei-Fachini-Vicente Pereira. Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, Brasil.

RESUMO | Na segunda década do século XXI, o setor sucroenergético no Brasil conhece um período de crise que leva a uma onda de pedidos de recuperação judicial, falências e o fechamento (temporário ou definitivo) de diversas Unidades Agroindustriais Sucroenergéticas (UASS). Essas decisões afetam a economia dos municípios envolvidos na produção e processamento da cana-de-açúcar, provocando crises locais. Face a esse cenário, o objetivo do presente artigo é avaliar os diferentes graus de vulnerabilidade territorial dos municípios canavieiros com UASS instaladas. A metodologia está baseada na proposta de um índice de vulnerabilidade territorial (IVT) elaborado pela combinação de indicadores relacionados ao grau de especialização, a densidade econômica e populacional e as distintas características produtivas das UASS. Os resultados apresentam um mapeamento das diferentes situações de vulnerabilidade, sendo maior em municípios com menor patamar demográfico e cujas economias são altamente especializadas e dependentes da produção e processamento da cana-de-açúcar.

PALAVRAS-CHAVE | crise econômica, desenvolvimento regional e local, vulnerabilidade.

ABSTRACT | *In the second decade of the XXI century, the Brazilian sugar-energy sector faced a moment of crisis. Many sugarcane processing plants started a judicial recovery plan or declared bankruptcy and closed their units. These decisions impact the economy of municipalities that are associated with sugarcane production and processing, resulting in local crisis. Considering this scenario, this paper aims to evaluate the different degrees of the territorial vulnerability of municipalities with sugar-energy units. The methodology is based on a proposal of a territorial vulnerability index (IVT) created from the combination of indicators related to the specialization degree, the economic and populational density, and the distinct productive characters of the sugar-energy companies. A map of these results is presented showing the different forms of vulnerability. The most significant cases are municipalities with low demography level, which economies deeply depends on sugarcane production and processing.*

KEYWORDS | *economic crisis, regional and local development, vulnerability.*

Recebido em 14 de novembro de 2020, aprovado em 6 de abril de 2021.

E-mails: H. Faria-dos-Santos, livehenriquefariasantos@hotmail.com | M. Sampaio, sampamateus@gmail.com | F. Mesquita, camesqui@unicamp.br | M. Pereira, mirlei@ufu.br

Introdução

Presente desde a colonização e atravessando cinco séculos na história, a cana-de-açúcar deixou profundas marcas no território brasileiro e permanece como uma importante atividade econômica, embora acompanhada de contradições e limites. O seu cultivo e processamento gera situações de exacerbada especialização produtiva que impõem condições de profunda dependência econômica aos lugares, da qual resulta um quadro de *vulnerabilidade territorial*.

As implicações territoriais do que hoje chamamos por setor sucroenergético, se tornaram mais evidentes, contudo, após a segunda década do século XXI, momento em que enfrenta uma de suas maiores crises (Gilio & Castro, 2016; Santos & Castillo, 2020; Santos et al., 2015; Santos et al., 2016). Embora crises não sejam uma novidade no setor (Moraes & Bacchi, 2014; Sampaio, 2015), a atual tem peculiar magnitude econômica. Desde 2010, mais de 100 Unidades Agroindustriais Sucroenergéticas (UASS) entraram com pedido de recuperação judicial ou faliram, ocasionando, em muitos casos, o encerramento temporário ou permanente de suas operações.

Esse cenário de crise afetou diretamente a economia dos municípios especializados na produção e/ou processamento da cana-de-açúcar (Santos & Castillo, 2020), já que o setor sucroenergético é heterogêneo em termos locais. As UASS estão distribuídas entre municípios de pequeno e médio porte, com diferentes estruturas produtivas e dinâmica econômica. Nesse contexto, uma crise tem impactos distintos no território, dado que os municípios apresentam diferentes graus de *vulnerabilidade territorial* associados à produção sucroenergética. Isso dependerá, em certa medida, do quanto o município, no conjunto de suas atividades econômicas, é especializado e dependente do setor, bem como do quanto uma UAS é vulnerável a eventuais dificuldades financeiras e operacionais, em função de sua estrutura produtiva e de gestão.

Face as implicações territoriais da crise do setor sucroenergético, o objetivo do presente artigo é avaliar os diferentes graus de vulnerabilidade territorial dos municípios canavieiros com UASS instaladas. Como a pesquisa procurou demonstrar, a situação geográfica de cada município influencia diretamente na capacidade de resposta econômica quanto aos efeitos locais do encerramento das operações agroindustriais sucroenergéticas, já que tal atividade representa, para boa parte desses municípios, uma parcela importante da geração de empregos, renda da população e arrecadação fiscal das prefeituras.

O trabalho foi desenvolvido em três etapas: i) pesquisa e revisão bibliográfica sobre as causas da crise recente do setor sucroenergético e as abordagens teórico-metodológicas sobre vulnerabilidade territorial; ii) levantamento e sistematização de dados sobre indicadores que caracterizam as UASS e a especialização produtiva dos municípios em relação ao setor sucroenergético; iii) elaboração de um índice e cartografia da vulnerabilidade territorial dos municípios canavieiros.

Além desta introdução, o artigo se divide em quatro partes. A primeira trata das razões que tornam o setor sucroenergético vulnerável às crises, destacando como diferentes eventos ocorridos durante a década de 2010 impactou o desempenho produtivo do setor. A segunda parte discute como a exacerbada especialização

produtiva e a dependência econômica dos municípios canavieiros evidencia um quadro preocupante de vulnerabilidade territorial frente às crises enfrentadas pelo setor sucroenergético. A terceira parte descreve a metodologia aplicada neste estudo para a elaboração do Índice de Vulnerabilidade Territorial dos municípios canavieiros (IVT-Cana) e apresenta a discussão dos resultados, destacando os municípios mais vulneráveis e suscetíveis a maiores danos socioeconômicos em função do eventual fechamento de uma UAS. A última parte aborda as conclusões da pesquisa, apontando a problemática atual dos municípios excessivamente especializados no setor sucroenergético e aportando recomendações para o aprimoramento desta metodologia em estudos futuros sobre a vulnerabilidade territorial de municípios especializados e dependentes do agronegócio.

Setor sucroenergético: vulnerabilidades e sobreposição de fatores na composição da crise atual

Pensar a vulnerabilidade territorial de municípios canavieiros implica reconhecer, primeiramente, as vulnerabilidades do próprio setor sucroenergético em função de especificidades que lhe conferem certa propensão a crises. Tomando como pressuposto que as crises são momentos em que a organização prévia de determinadas variáveis tem sua ordem comprometida (Santos, 2000, p. 33), pretendemos avaliar um conjunto de variáveis e dados motores que permitem reconhecer as crises no setor sucroenergético com maior nitidez, bem como suas implicações.

Em que pese altos e baixos na longa história da produção canavieira no Brasil, hoje o país é o maior produtor e exportador da *commodity* açúcar. Ainda que essa produção esteja exposta às oscilações internacionais do preço, é sobretudo pela produção do etanol oriundo da cana-de-açúcar (sendo o Brasil o único grande produtor do mundo) que mais se aprofunda, no presente momento, a vulnerabilidade e a propensão do setor sucroenergético às crises.

Santos et al. (2015) indicam um conjunto de fatores potencialmente geradores de crises no setor: i) dependência ou mesmo submissão de um agente ou etapa produtiva em relação a outro (como o preço final do combustível definido por distribuidores, por exemplo); ii) dependência de política estatal para a definição da tributação e conseqüentemente do preço final ao consumidor da gasolina; iii) baixa competitividade do etanol em relação à gasolina; iv) imprevisibilidade de intempéries climáticas, o que pode comprometer uma safra, sem garantias de recuperação na seguinte; e, por fim, v) a sazonalidade da produção, gerando formação de estoques e concentração de oferta em curto período.

As “crises”, portanto, são recorrentes no setor e indicativas de diferentes situações, que incluem baixa rentabilidade ou reduzidas margens, interrupção de funcionamento ou fechamento de UASS, redução de investimentos e alto grau de endividamento (Santos et al., 2015). Avaliando aspectos da história recente, os mesmos autores apontam que, desde a década de 1970, quando se afirma a produção em larga escala de etanol, o setor passou por duas grandes crises, ambas após períodos significativos de expansão e incentivos à atividade. A primeira grande crise ocorreu após a expansão do setor via incentivos do Programa Nacional do Alcool

(Proálcool), perdurando entre 1989 e o início da década de 2000, tendo como principal motor a queda na cotação do petróleo, acompanhado da estagnação da produção de veículos no país.

Um momento distinto para a expansão do setor sucroenergético ocorre na primeira década do século XXI, quando o crescimento econômico do país e a nova tecnologia dos veículos *flex-fuel* (veículos movidos a etanol e a gasolina, misturados em qualquer proporção) permitiram significativa ampliação do mercado interno de etanol. As preocupações com as mudanças climáticas (e o Protocolo de Quioto) criaram expectativas de que diversos países pudessem tornar obrigatória a adição de etanol anidro à gasolina (Lemos et al., 2015) e de que o Brasil poderia atender a nova demanda externa, com perspectiva de “commoditização” (elevando-o à condição de mercadoria global e padronizada, com preço único estabelecido nas Bolsas de Valor e Mercadorias) e criação de um mercado internacional para o etanol (Gilio & Castro, 2016, p. 29). Tais expectativas, no entanto, não se confirmaram e o crescimento ficou limitado ao mercado interno.

A situação de expansão do setor sucroenergético começa a se reverter a partir da crise financeira internacional de 2007/2008 (Chesnais, 2013; Harvey, 2011), iniciando um novo ciclo de “grave crise” que se acentua na segunda década do século XXI (Gilio & Castro, 2016; Santos et al., 2015). Nesse contexto, a atual crise do setor sucroenergético tem um grau de complexidade resultante da sobreposição de diferentes fatores, ou “dados motores”, nem todos se impondo exatamente ao mesmo tempo, nem todos permanecendo durante todo o ciclo, mas cada um deles contribuindo para um efeito prolongado de crise no setor.

Uma primeira mudança afeta os grupos empresariais que controlam o setor. Até então reconhecido como um setor tradicional e controlado por grupos nacionais de origem familiar e de capital fechado, os novos investimentos, fusões e aquisições favoreceram o ingresso de capital estrangeiro e grupos de capital aberto (Bunde, 2017), atraídos pelas vantagens de um setor ancorado em uma “cultura flexível” (Borras Jr. et al., 2016), que permite a exploração de diferentes mercados a partir da produção de açúcares (diversos tipos), etanol (anidro e hidratado) e agora também eletricidade (cogeração de energia a partir da queima do bagaço de cana). Grupos oriundos dos setores de petróleo e gás (como o Shell e British Petroleum) e *commodities* agrícolas (Bunge, Cargill, Louis Dreyfus, Tereos, Adecoagro, Cofco, Glencore, Shree Renuka, dentre outros) investiram mais de US\$ 22 bilhões no setor entre 2005 e 2012, tornando-se responsáveis por cerca de um terço do processamento da cana no país (Gilio & Castro, 2016).

A mudança no controle do capital pode ter contribuído para a crise atual visto que, como apontam Garcia et al. (2015), a falta de experiência de alguns grupos no setor, além de diferenças culturais e institucionais, permitiram erros de gestão, já que “(...) recursos não foram direcionados para os pontos críticos da cadeia produtiva, além da falta de conhecimento e informação da dinâmica setorial e do mercado por parte das empresas controladoras” (p. 181). É possível também apontarmos o processo de oligopolização da produção/comercialização, com o protagonismo dos grupos transnacionais (especialmente as *tradings* agrícolas) (Santos, 2018), como fator gerador de crise para os grupos de menor porte, em decorrência de maiores

dificuldades destes de se manterem competitivos em um ambiente de mercado com preços cada vez mais controlados por um conjunto menor de grandes empresas.

Um segundo efeito ocorre pelo aumento do endividamento e da falência de empresas que haviam contraído empréstimos baratos em dólar e realizado especulações com derivativos cambiais para financiar o próprio processo de expansão, mediante a promessa de lucro atrelado ao bom preço das *commodities* (2003-2008) (Mendonça et al., 2012; Pitta et al., 2014). A súbita valorização do dólar frente ao real nos anos seguintes a 2008 e a queda do preço internacional do açúcar e do petróleo (reduzindo automaticamente os preços do etanol) fizeram aumentar acen-tuadamente as dívidas contraídas. Com os saldos negativos de caixa e as restrições de crédito no mercado, muitos grupos deixaram de realizar investimentos, o que reduziu consideravelmente a produtividade agrícola e industrial e a rentabilidade do setor.

Outra mudança refere-se ao volume de crédito disponibilizado pelo Estado brasileiro, com juros baixos e prazos mais longos de pagamento, via Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) (Silva & Pereira, 2019). Os aportes cresceram significativamente entre 2000 e 2011, quando a taxa média de crescimento anual dos desembolsos cresceu na ordem de 24,5%. Por outro lado, entre 2012 e 2018, houve um retrocesso na média anual de -19% (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social [BNDES], Boletim Semestral, 2019, p. 2).

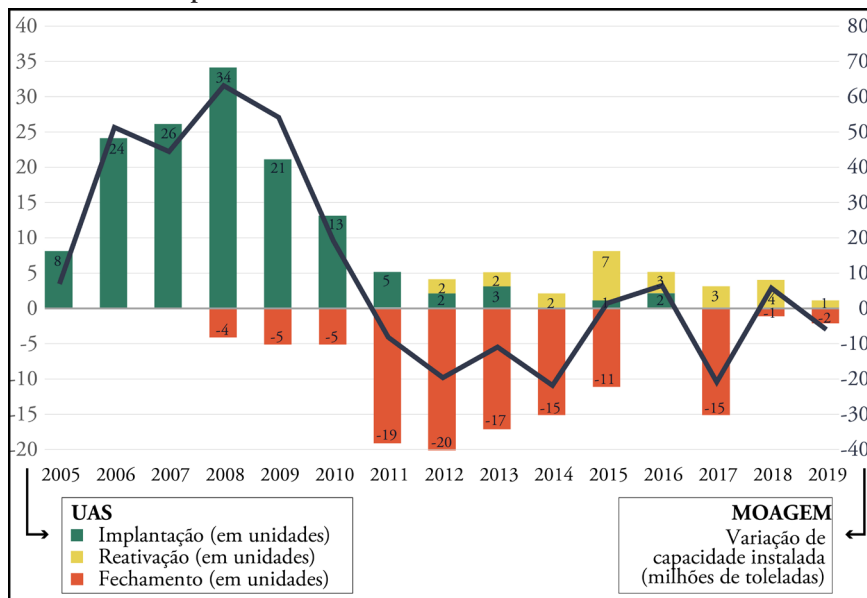
Somam-se a tal quadro outros eventos pontuais que sustentam a atual crise, especialmente aos grupos menos capitalizados do setor: i) volatilidade dos preços do açúcar nas Bolsas de Valor (condição típica das *commodities*); ii) controle estatal dos preços dos combustíveis fósseis para conter a inflação entre 2011 e 2015 (afetando o preço do etanol) (Santos et al., 2016); iii) diminuição de crédito, sobretudo do BNDES (Ferracioli et al., 2016); iv) perdas agrícolas ocasionadas pela menor taxa de renovação dos canais (efeito da situação prolongada da crise de investimentos) e por intempéries climáticas (Moraes & Bacchi, 2014); v) elevação dos custos de produção agrícola com mecanização, compra de insumos químicos e alta do dólar desde 2011 (Santos et al., 2016); vi) retrações no preço do petróleo a partir de 2014 e safras recordes da Índia e Tailândia (respectivamente o segundo maior produtor e o segundo maior exportador de açúcar, ambos atrás do Brasil), que contribuíram para derrubar a cotação do açúcar na NYBOT (bolsa de *commodities* de Nova Iorque) a partir de 2016.

O resultado de tais fatores, sobrepostos e acumulados ao longo dos anos, pode, por exemplo, ser evidenciado na escalada de endividamento do setor, o que inclui dívidas de vários dos agentes externos que recém ingressaram na atividade. O montante das dívidas, que na safra 2003/2004 era de R\$ 5,1 bilhões (Santos et al., 2015), alcançou a marca dos R\$ 100 bilhões no início da safra 2018/2019 (NovaCana, 2019a).

Para além do crescente volume de dívidas, a crise atual implica em arranjos que se manifestam, dentre outros modos, no fechamento de UASS e na consequente diminuição da capacidade produtiva (Figura 1). No período de 2005 a 2019, vários grupos solicitaram recuperação judicial, iniciativa tomada por empresas em dificuldades financeiras sob respaldo da lei 11.101/2005 (Brasil, 2005), para negociar

com seus credores, com a devida mediação da Justiça, prazos maiores e facilitados para saldar dívidas e evitar falência. Outros grupos, todavia, decretaram diretamente falência pela impossibilidade de se recuperarem. Com essas duas situações, foi comum o encerramento temporário e permanente de UASS localizadas em muitas partes do país.

FIGURA I | Brasil: número de UASS implantadas, fechadas e reativadas e variação da capacidade instalada, 2005-2019



FONTE: ADAPTADO DE EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE) (2020A), P. 30

Em julho de 2020, por exemplo, cerca de 70 unidades operavam em recuperação judicial e outras 60 haviam suspenso operações ou decretado falência (NovaCana, 2020; RPA Consultoria, 2020¹). Estimativas de 2019 apontavam que as unidades fechadas representavam aproximadamente 13% do total da capacidade de moagem e 23% do total de unidades instaladas do país (NovaCana, 2019b; Ramos, 2018).

Diante das dificuldades para criar novas demandas de consumo, o modo para mitigar os efeitos da crise passa, com esforços do Estado brasileiro, pela produção de mecanismos normativos capazes de render novos lucros ao setor. Um dos exemplos desses esforços foi a criação, em 2017, da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) pelo Decreto nº 13.576 (Brasil, 2017). A política representa um marco institucional que associa dois mecanismos: uma meta de descarbonização para o setor de combustíveis, buscando incentivar os biocombustíveis na matriz energética de transportes; combinada com uma certificação dos produtores, que permite a comercialização de Créditos de Descarbonização de Biocombustíveis (CBIOs) como

1 RPA Consultoria, comunicação pessoal, 2 de setembro, 2020.

ativo financeiro na bolsa (Agência Nacional do Petróleo [ANP], 2019). A comercialização de CBIOs, iniciada em 2020, ainda que não exclua as vulnerabilidades advindas da oscilação dos preços dos combustíveis fósseis e do açúcar, figura como novo mecanismo de remuneração dos produtores de etanol.

A partir de março de 2020, a pandemia de Covid-19 atuou no prolongamento da crise no setor, comprometendo os primeiros resultados do RenovaBio. As medidas obrigatórias como isolamento físico-social, redução da circulação de pessoas e restrição no funcionamento de atividades não essenciais, afetaram diretamente o setor (Confederação Nacional da Agricultura [CNA], 2020; Empresa de Pesquisa Energética [EPE], 2020b) através de drástica redução do consumo e dos preços do petróleo e de seus derivados, implicando em diminuição do preço do etanol, com uma queda de 16,7% no consumo do biocombustível no país no primeiro semestre do ano (em comparação com igual período em 2019) (União da Indústria de Cana-de-açúcar [UNICA], 2020a). O açúcar também seguiu um movimento de desvalorização nos mercados internacionais. Tal evento, portanto, evidenciou as altas vulnerabilidades que este setor e os respectivos lugares especializados em sua produção têm a quaisquer oscilações desfavoráveis que o mercado de açúcar e etanol possa apresentar (CNN, 2020; Mesquita et al., 2020), expressando situações de marcante fragilidade.

Conforme avaliamos, há diferentes fatores e motores de crise sobrepostos, mantendo desde 2008 uma conjuntura desfavorável e que potencialmente pode levar ao fechamento de mais UASS, notadamente as menos eficientes. Tal conjuntura tem fortes implicações geográficas, ao evidenciar a vulnerabilidade territorial de vários municípios especializados e dependentes do setor sucroenergético.

A vulnerabilidade territorial dos municípios canavieiros

Durante o movimento de expansão e crise das duas primeiras décadas do século XXI, ocorreram significativas mudanças na dimensão territorial do setor sucroenergético. Resultado da instalação de novas UASS (*greenfields*) e ampliação/modernização de outras existentes (*brownfields*), a produção de cana-de-açúcar duplicou-se entre 2000 e 2019 (de 4,8 milhões para pouco mais de 10 milhões de ha.) (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE], 2020). Foi sobretudo na bacia hidrográfica do Alto Paraná, notadamente (mas não exclusivamente) em áreas do bioma Cerrado, onde ocorreu 95% da expansão da produção no país. Novas UASS mais modernas que as das gerações anteriores foram instaladas nos estados de São Paulo (ainda hoje o maior produtor), Paraná, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Goiás (Castillo, 2015; Sampaio, 2015). Essa área conforma o que Castillo e Sampaio (2019) denominaram de Macrorregião Sucroenergética do Centro-Sul do Brasil.

O setor sucroenergético passou a ter um papel proeminente na economia de certas regiões no interior do território nacional e de seus respectivos municípios. Uma peculiaridade geográfica desta atividade (e, portanto, o que a diferencia de outras do agronegócio, como a de grãos, café, algodão, etc.) é que as UASS são tipicamente indústrias do campo, por necessitarem estar localizadas próximas ao cultivo de sua matéria-prima em função de algumas características intrínsecas. Segundo Castillo

(2013, 2015), a restrição ao armazenamento da matéria-prima, imposta pela perecibilidade da cana em até 48h após o corte e pelos grandes custos logísticos envolvidos no transporte de sua carga, e o ciclo econômico vegetativo, com rendimento médio agrícola viável, em média, até o quinto corte (necessitando assim do equilíbrio entre áreas de reforma, de cana recém plantada, de cana de primeiro corte e de cana soca para demais cortes), por exemplo, são características que obrigam a formação de uma extensa e contínua monocultura canavieira em áreas próximas, física e relativamente, às UASS, em um raio médio recomendável de até 50 km.

A instalação de uma UAS e seu grau intensivo de ocupação territorial, dessa forma, tem grande potencial de transformar a economia local. De início, a oferta de empregos atrai um volume de trabalhadores locais e de outras cidades e regiões do país. Esses trabalhadores vão consumir nos municípios que estão sob influência do setor sucroenergético, ampliando a demanda por bens e serviços que, em geral, elevam o número de estabelecimentos comerciais, dinamizando a economia urbana. A entrada em operação de uma nova unidade agroindustrial também aumenta a arrecadação das prefeituras, que passam a dispor de mais recursos para realizarem novos investimentos e ampliar o pessoal administrativo. Além disso, a dinâmica agrícola dos municípios se altera na medida em que a cana substitui atividades agropecuárias que existiam no entorno, levando a um processo de especialização produtiva no campo, ao passo que muitas das atividades urbanas passam também a depender do ritmo de funcionamento da agroindústria (Camelini & Castillo, 2012; Santos & Castillo, 2020).

Porém, se por um lado a implantação e operação de uma UAS contribui para o crescimento do emprego e da renda no município, por outro, o eventual encerramento de suas atividades (ou mesmo a entrada em recuperação judicial) pode acarretar uma grave crise econômica local, de difícil solução para alguns casos. A perda dos postos de trabalho em função do fechamento de uma UAS retrai o mercado consumidor dos serviços locais, ocasiona queda na arrecadação fiscal das prefeituras e a diminuição momentânea da produção agrícola, isso quando a cana-de-açúcar não fica abandonada no campo. Nessas situações, é comum que empreendimentos falidos ou em dificuldades financeiras deixem importantes passivos junto à proprietários de terras, empregados, fornecedores de matéria-prima e insumos produtivos e às prefeituras (Santos & Castillo, 2020). O desemprego e a diminuição da renda não afetam apenas os trabalhadores do setor, mas podem levar ao colapso toda a economia local, como ocorreu, por exemplo, nos municípios de Canápolis (MG) e Capinópolis (MG) (Pereira & Beiler, 2020), Promissão (SP) (NovaCana, 2018), Sud Menucci (SP) (NovaCana, 2019c), dentre outros.

Para analisar as implicações econômicas da crise do setor sucroenergético às regiões e seus respectivos municípios, temos nos apoiado em estudos sobre a *resiliência regional* (Boschma, 2015; Bristow, 2010; Martin & Sunley, 2015) e sua relação com a vulnerabilidade territorial, identificando categorias de análise que nos ajudam a mensurar a variabilidade espacial dos efeitos de crises econômicas provocadas, por exemplo, pelas instabilidades do agronegócio (Camelini & Castillo, 2012; Castillo & Frederico, 2010; Santos & Castillo, 2020). O conceito de resiliência remete à capacidade das economias regionais de resistir a um determinado

choque e recuperar seu dinamismo, restaurando sua trajetória anterior de crescimento ou criando uma nova (Martin & Sunley, 2015). Não é a proposta deste artigo discutir a operacionalidade desse conceito, mas buscamos, a partir desses estudos, identificar alguns indicadores que nos auxiliam na construção do índice de vulnerabilidade territorial.

Um primeiro ponto remete à especialização econômica relativa. Existe certo consenso nessa literatura de que a vulnerabilidade territorial está diretamente ligada à exacerbação da especialização produtiva (Bristow, 2010; Castillo & Frederico, 2010; Hudson, 2009; Martin & Sunley, 2015). Lugares economicamente dependentes de um reduzido número de atividades/setores produtivos são muito mais propensos a eventuais instabilidades e crises (sejam elas internas ou externas), colocando em risco trajetórias e estratégias de desenvolvimento. Uma estrutura econômica regional diversificada tenderia, então, a atenuar efeitos desses eventos negativos. Conforme afirmam Martin e Sunley (2015):

(...) uma região com reduzida base econômica, especializada em um conjunto limitado de atividades, será não somente suscetível a choques peculiares de um setor específico, como terá menores oportunidades para reorientar sua economia, e conseqüentemente, menores rotas alternativas de recuperação. (pp. 26-27; tradução nossa)

Dessa forma, compreendemos que municípios com maior porte populacional e maior densidade econômica, com maior número de atividades contribuindo para a geração de riqueza, podem amenizar os impactos do fechamento de uma fábrica e reduzir os efeitos de um ciclo vicioso desfavorável no local, se apresentando mais resilientes.

Um segundo ponto remete à heterogeneidade dos agentes. Esse elemento aponta para a importância de se atentar sobre as diferentes capacidades e reações dos agentes em um contexto de crise (Martin & Sunley, 2015). Entende-se que municípios mais vulneráveis são aqueles que possuem agentes que não tem (ou tem pouco) poder de reação ou encontram-se, eles mesmos, com maior especialização interna à unidade produtiva.

Tendo em vista esses pressupostos, avaliamos que a crise do setor sucroenergético que se arrasta por mais de uma década traz preocupações não só no âmbito das empresas que compõem a cadeia produtiva do açúcar e do etanol, mas também dos municípios que dela participam. Assim, e a partir do levantamento e da análise das características da especialização produtiva, da estrutura econômica e populacional dos municípios e da produção das UASS, foi possível identificarmos o grau de vulnerabilidade territorial frente às consequências do eventual fechamento de uma UAS para a economia local.

Metodologia do índice de vulnerabilidade territorial dos municípios canavieiros

O universo de análise deste estudo são os municípios dos estados de São Paulo, Goiás, Minas Gerais, Paraná e Mato Grosso do Sul que possuem UASS instaladas. Isso representa 227 municípios, sendo 126 localizados em São Paulo; 33 em Goiás; 29 em Minas Gerais; 23 no Paraná e 16 no Mato Grosso do Sul. Esse conjunto

é altamente heterogêneo, variando de municípios com elevada densidade econômica e populacional, como Maringá (PR), Piracicaba (SP), Uberaba (MG), Dourados (MS) e Rio Verde (GO); até municípios altamente dependentes das UASS, como por exemplo, Borá e Monções (SP), Perolândia e Porteirão (GO), Pirajuba e Araporá (MG), Vicentina e Angélica (MS) ou Santo Inácio e São Tomé (PR). Dessa amostra de municípios, 142 apresentavam até 30 mil habitantes (IBGE, 2018), representando 62% do total.

TABELA I | Indicadores que compõem o Índice de Vulnerabilidade Territorial dos municípios canavieiros (IVT-Cana)

GRUPO	ESPECIALIZAÇÃO TERRITORIAL PRODUTIVA			ESTRUTURA ECONÔMICA E POPULACIONAL		VULNERABILIDADE DOS AGENTES PRODUTIVOS		
	Percentual de empregos formais relacionados ao setor sucroenergético	Percentual de cana-de-açúcar na área total de lavouras	Número de UAS instaladas no município	Valor Adicionado Total	População Total	Percentual de unidades em recuperação judicial no município	Percentual de unidades que produzem apenas etanol no município	Cogeração de Energia Elétrica
Peso	3	2	0,5	1,5	1,5	0,5	0,5	0,5
Período	2018	Média 2016, 2017 e 2018	2020	2017	2018	2020	2020	2019
Fonte de dados	Relação Anual de Informações Sociais (RAIS/MTE, 2020)	Produção Agrícola Municipal (PAM/IBGE, 2020)	NovaCana (2020)	PIB Municipal (IBGE, 2017)	Estimativas de População (IBGE, 2018)	NovaCana (2020), RPA Consultoria (2020), Tribunal Superior do Trabalho (TST, 2020)	SAPCANA (2020), NovaCana (2020), sites das empresas	NovaCana (2020)
Descrição	Municípios com altas taxas de dependência econômica da população sobre o setor são mais vulneráveis	Municípios com elevada taxa de monocultura canavieira são mais frágeis por possuírem menor diversificação produtiva	Municípios com mais de uma UAS tem o risco diluído em caso do fechamento de uma das UAS	Municípios com Valores Adicionados maiores representam economias locais mais complexas e são menos vulneráveis	Pequenas cidades são mais frágeis por contarem com economias mais restritas e serem potencialmente mais dependentes do setor	Municípios com UAS em RJ possuem uma situação de maior vulnerabilidade potencial	Municípios com UAS que são apenas destilarias representam um nível maior de fragilidade	Municípios com UAS que não cogeram tem maior risco devido à menor diversificação produtiva

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

Como forma de identificar quais municípios canavieiros se encontram em situação mais vulnerável economicamente, foi elaborado um Índice de Vulnerabilidade Territorial dos municípios canavieiros (IVT-Cana). Apesar da análise do artigo focar na vulnerabilidade econômica dos municípios, o termo “vulnerabilidade territorial” integra, além da econômica, outras dimensões locais (social e política) que acabam sendo afetadas pela crise associada ao fechamento da UASS. Como resultado, elaboramos um indicador-resumo (Benelli, 2019; Santos, 2011) que fornece evidências sobre a situação dos municípios onde o fechamento de uma UAS pode gerar impactos mais graves, ocasionando potencialmente o colapso da economia local. O índice foi calculado tendo por base oito indicadores, agregados em três grupos distintos: i) grau de especialização territorial produtiva; ii) estrutura econômica e populacional do município e iii) vulnerabilidade dos agentes produtivos (Tabela 1). Cada indicador recebeu um peso específico, variando entre 0,5 (baixo) e 3 (alto) segundo critérios qualitativos que são apresentados e justificados a seguir. Ao final, foi calculada a média ponderada.

Indicadores relacionados ao grau de especialização

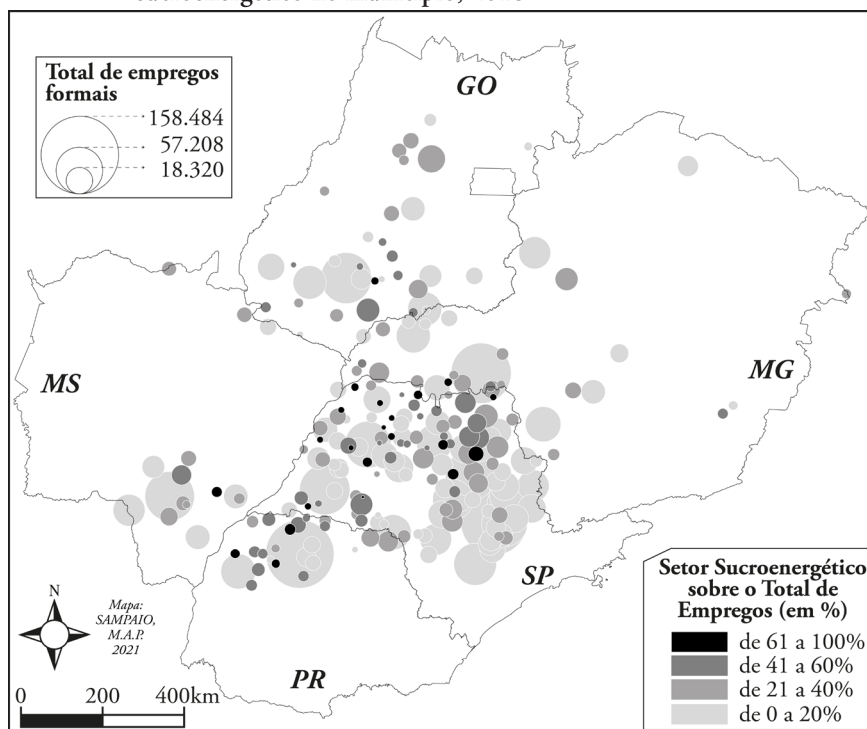
O primeiro grupo de indicadores refere-se ao nível de especialização do município em relação ao setor sucroenergético. Esse é o grupo de maior peso, com 55% na formulação do índice. O primeiro indicador trata da participação do setor no total de empregos formais do município. Os dados foram coletados da Relação Anual de Informações Sociais (Relação Anual de Informações Sociais [RAIS], 2020) para o ano de 2018. O setor sucroenergético foi calculado pelo somatório das seguintes classes da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0): cultivo de açúcar (011300), fabricação de açúcar em bruto (107160), fabricação de açúcar refinado (107240) e fabricação de álcool (193140).

Esse indicador revela os municípios potencialmente mais afetados pela retração de renda decorrente de eventual fechamento de UASS, podendo precipitar uma crise local grave o suficiente para justificar decretação de calamidade pública. Isso ocorre na medida em que o impacto da crise afeta tanto os empregos diretos quanto indiretos, pois reduz o mercado consumidor local. Dado seu potencial de afetar o município, esse indicador recebeu o maior peso: 3. O mapa da Figura 2 ilustra os municípios com maior dependência do emprego gerado pelo setor sucroenergético. Salientam-se, em tonalidade mais escura no mapa, diversos municípios de pequeno patamar demográfico, com notável concentração desse fenômeno no oeste do estado de São Paulo e no noroeste do Paraná.

O segundo indicador de especialização remete à participação da cana-de-açúcar no total de área de lavouras permanentes e temporárias de cada município. Situações de extrema especialização agrícola decorrem da tendência ao predomínio absoluto da cana-de-açúcar na área cultivada e no valor total da produção agrícola dos municípios que possuem UASS instaladas. O indicador recebeu peso 2 na elaboração do índice-resumo, pois uma alta especialização dificulta esforços de diversificação da produção rural. Os dados utilizados foram obtidos da Produção Agrícola Municipal (PAM), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2020), a partir da média da área plantada com cana-de-açúcar nos anos de 2016, 2017 e 2018 em relação à área total

de lavouras. Nesse item específico foi empregada a média por entendermos que este procedimento reduz a influência de eventuais efeitos sazonais e climáticos. O mapa da Figura 3 ilustra os maiores produtores de cana-de-açúcar e a taxa de especialização agrícola. A monocultura canavieira (representada em tons mais escuros no mapa) ocorre especialmente no estado de São Paulo e no noroeste do Paraná.

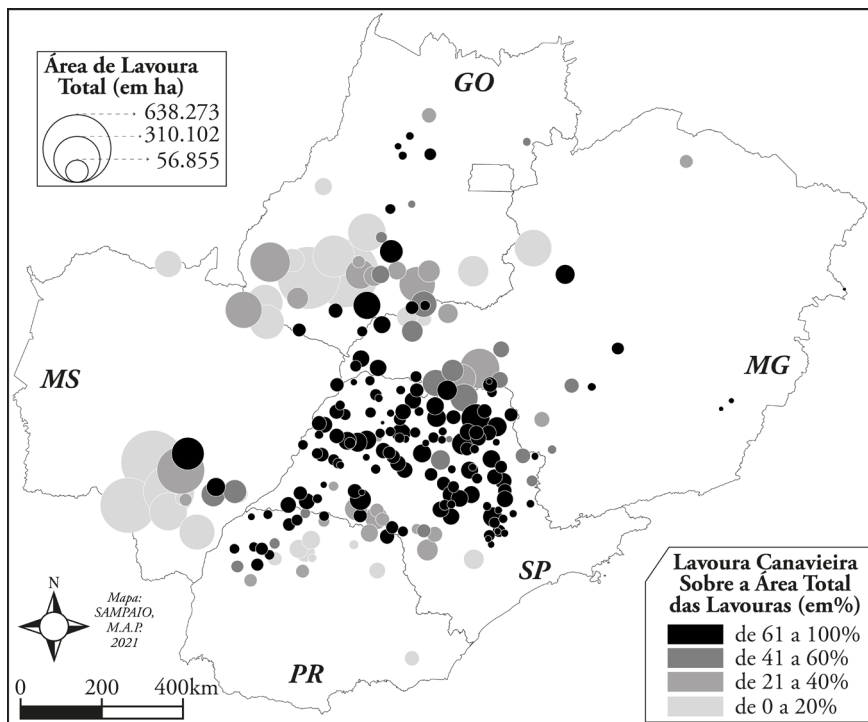
FIGURA 2 | SP/MG/GO/MS e PR: total de empregos formais e participação do setor sucroenergético no município, 2018



FONTE: RELAÇÃO ANUAL DE INFORMAÇÕES SOCIAIS (RAIS/MTE, 2020). ELABORAÇÃO PRÓPRIA

Por fim, levar em conta o número de UASS instaladas em cada município nos pareceu necessário por entendermos que as localidades que contam com apenas uma unidade agroindustrial em funcionamento estão potencialmente mais ameaçadas em caso de encerramento das operações produtivas do que municípios que possuem duas ou mais UASS em seu território, já que a continuidade do funcionamento de uma complementa, em parte, as perdas econômicas daquela que fechou. Essa variável recebeu peso 0,5.

FIGURA 3 | SP/MG/GO/MS e PR: área plantada de cana-de-açúcar e participação na área total das lavouras temporárias e permanentes por município, média dos anos de 2016, 2017 e 2018



FONTE: PRODUÇÃO AGRÍCOLA MUNICIPAL (PAM/IBGE, 2020). ELABORAÇÃO PRÓPRIA

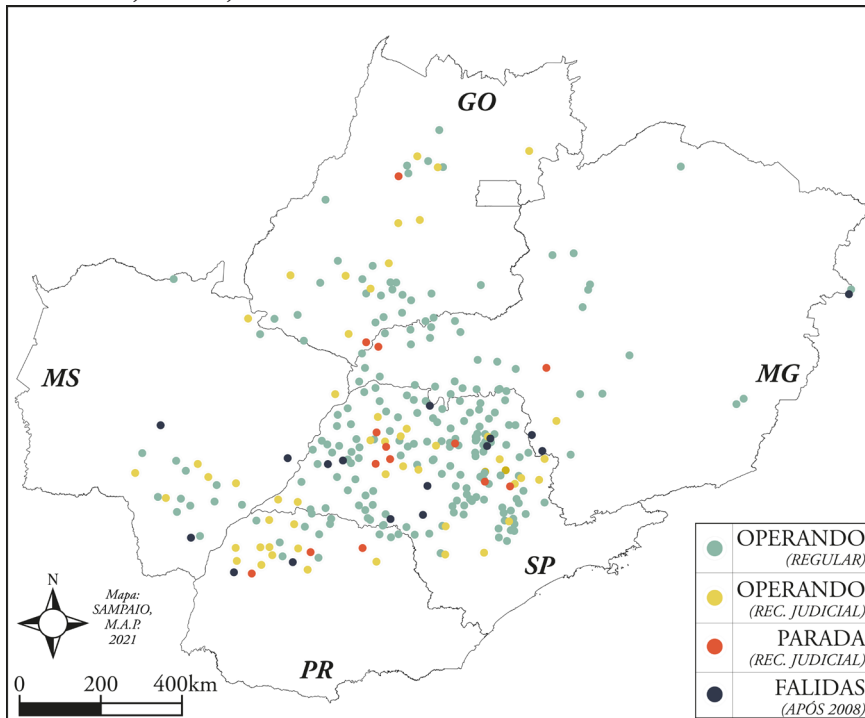
Indicadores econômicos e populacionais

O segundo grupo refere-se a dois indicadores que tratam da estrutura econômica e populacional dos municípios. Esse grupo recebeu peso de 30% na formulação do índice. Foi utilizado o dado de Valor Adicionado Total, disponibilizado pelo IBGE (2017), pela compreensão que municípios mais diversificados economicamente apresentam maior capacidade de resistência. Municípios com maior Valor Adicionado apresentam um maior volume de atividades econômicas no setor agrícola, industrial e de serviços, que podem amenizar o impacto de encerramento de uma UAS na economia local, ao passo que municípios com valores pequenos tendem a ser mais impactados. O mesmo raciocínio se aplica ao dado de população (IBGE, 2018). Municípios com maior patamar demográfico geralmente expressam economias urbanas mais complexas e diversificadas e que tendem a ser menos impactadas pelo fechamento de uma UAS. Ambos os indicadores desse grupo foram calculados com peso 1,5 no índice-resumo.

Indicadores relacionados aos agentes produtivos

O terceiro grupo remete aos agentes produtivos. Esse grupo recebeu peso de 15% na formulação do índice. Avaliamos inicialmente a situação financeira e jurídica das unidades produtivas locais. Uma forma de analisar essa condição se relaciona com a identificação das unidades que estão em plano de Recuperação Judicial (RJ). Unidades nessas condições foram impactadas por problemas administrativos e/ou crises anteriores que afetaram o setor, ficando, assim, em situação de maior fragilidade. Além de sofrerem maior risco de encerramento repentino de suas operações, por uma série de razões estas UASS geralmente acabam por descumprir total ou parcialmente compromissos financeiros junto a fornecedores e empregados, bem como acumulam dívidas com o erário municipal. Dada a essas questões, esse indicador apresenta peso 0,5 no índice-resumo. Os dados para elaboração desse indicador foram levantados junto a RPA Consultoria (comunicação pessoal, 2020), ao portal NovaCana (2020), nos sites dos grupos do setor na internet e em consultas ao banco de falências da Justiça do Trabalho (Tribunal Superior do Trabalho [TST], 2020). A análise do mapa a seguir (Figura 4) revela que tal fator encontra-se disperso por toda a área estudada, porém concentra-se com maior intensidade no noroeste do estado do Paraná e no interior do estado de São Paulo.

FIGURA 4 | SP/MG/GO/MS e PR: UASS operando regularmente e em recuperação judicial, julho 2020

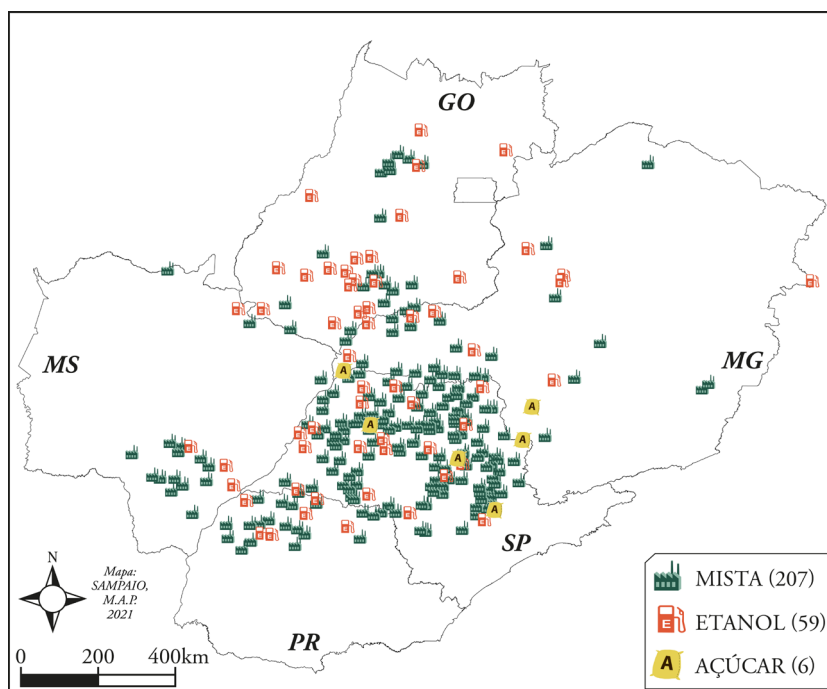


FONTE: RPA CONSULTORIA (2020), NOVAcana (2020), TRIBUNAL SUPERIOR DO TRABALHO (TST, 2020) E OUTRAS. ELABORAÇÃO PRÓPRIA

O segundo indicador de vulnerabilidade dos agentes produtivos refere-se ao tipo de produção realizada pelas unidades: usinas de açúcar, destilarias de etanol ou unidades de produção mista (açúcar e etanol). A flexibilidade, característica intrínseca do setor (Castillo, 2013, 2015; Sampaio, 2014), permite o ajuste e redirecionamento do *mix* de produção para o etanol ou o açúcar a partir das condições circunstanciais existentes no mercado. Os dados para elaboração desse indicador foram extraídos do Sistema de Acompanhamento de Produção Canavieira – SAPCANA (2020), do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), e atualizados a partir de consulta aos sites das empresas do setor e de veículos da mídia especializada. Esse indicador recebeu peso 0,5 no índice-resumo.

Diante de um cenário de crises e incertezas, a ausência de flexibilidade representa mais riscos para as unidades agroindustriais monoproductivas, sobretudo as que só produzem etanol, mas também as unidades unicamente açucareiras. O mapa da Figura 5 demonstra a localização das UASS pelo tipo de produção (açúcar, etanol ou mista). Nota-se o baixo número de empreendimentos exclusivamente açucareiros (apenas 6), uma parcela significativa de unidades produtoras exclusivamente de etanol (59, estando estas particularmente mais presentes no sudoeste de Goiás) e uma ampla maioria de unidades de produção flexível, isto é, capazes de produzir tanto açúcar quanto etanol e dotadas de capacidade de dirigir seu *mix* produtivo para o produto mais valorizado.

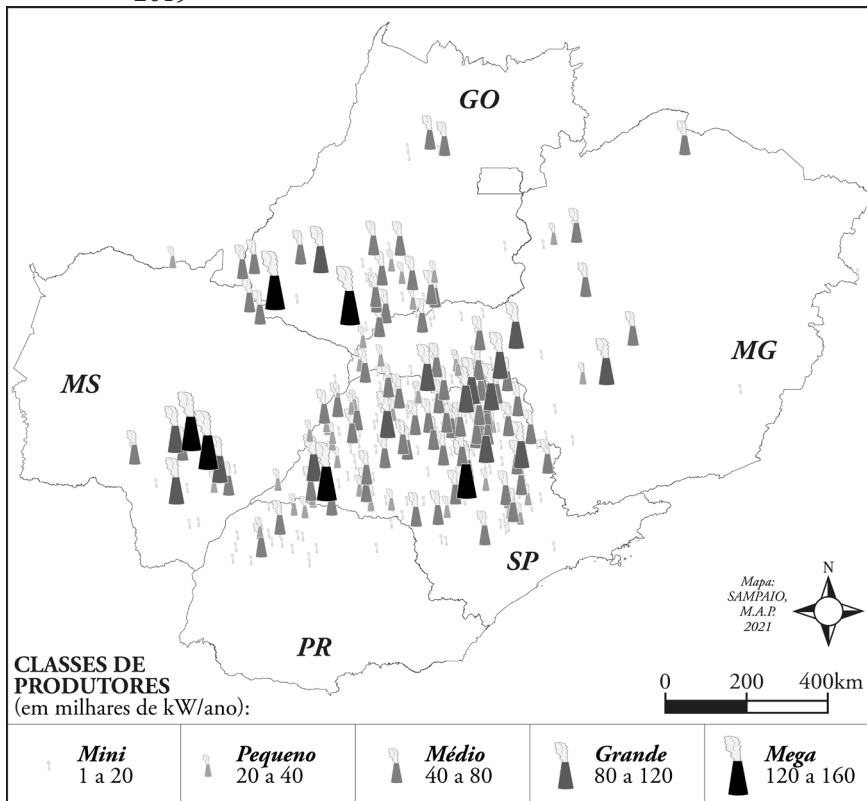
FIGURA 5 | SP/MG/GO/MS e PR: UASS por tipo de produção, 2020



FONTE: SAPCANA (2020), NOVACANA (2020), SITES DAS EMPRESAS E OUTROS. ELABORAÇÃO PRÓPRIA

O terceiro indicador vinculado aos agentes produtivos remete-se à capacidade de cogeração de energia. Entre 2008 e 2019 a exportação de eletricidade advindo da biomassa do bagaço de cana-de-açúcar para o Sistema Interligado Nacional (SIN) aumentou de 1,1 TWh/ano para 22,5 TWh/ano (UNICA, 2020b). A geração de energia tem se constituído como uma importante fonte de receita do setor. Assim, sua inclusão no índice-resumo é necessária para reduzir o grau de vulnerabilidade de UASS que, embora possam produzir apenas etanol, apresentam maiores capacidades de obtenção de receitas pela comercialização de energia. Esse indicador foi colocado com peso 0,5. O mapa da Figura 6 apresenta os municípios onde a cogeração é maior. Chama a atenção a importância das UASS *greenfields* já instaladas com essa tecnologia no sudeste do Mato Grosso do Sul e no sul de Goiás, assim como a participação das unidades agroindustriais *brownfields* existentes na porção leste do estado de São Paulo desde antes de 2003 e que recentemente se modernizaram.

FIGURA 6 | SP/MG/GO/MS e PR: cogeração de energia nas UASS por município, 2019



FONTE: AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL) (2020). ELABORAÇÃO PRÓPRIA

Formas de agrupamento e elaboração do índice

Para o agrupamento e elaboração do indicador-resumo, foi realizado o procedimento de transformar os valores em números numa escala de 0 a 1. O cálculo considerou que quanto mais próximo de 1 mais vulnerável é o município e, quanto mais próximo de 0, menos vulnerável. Esse procedimento foi realizado de duas formas, conforme os dados dos indicadores. Para os dados que apontam para uma grandeza relativa ao total do município, foi calculado o percentual.² Já para os indicadores que apresentam uma grandeza absoluta (número de UASS no município, Valor Adicionado Total, população total e cogeração de energia), foi adotada um procedimento para comparar o dado com o valor máximo e mínimo do universo de análise. Baseado em Santos (2011), os valores foram convertidos em números entre 0 e 1 a partir da seguinte fórmula:

$$I_{ijv} = \frac{X_{ij} - X_{ij \max}}{X_{ij \max} - X_{ij \min}}$$

Onde:

I refere-se ao indicador a ser transformado

X refere-se ao dado do indicador no município

X max refere-se ao valor máximo observado em todos os municípios

X min refere-se ao valor mínimo observado em todos os municípios

i cada município

j cada indicador

A partir de uma planilha com os dados padronizados entre 0 e 1 para todos os indicadores, foi então calculado a média ponderada com os pesos apresentados na Tabela 2.

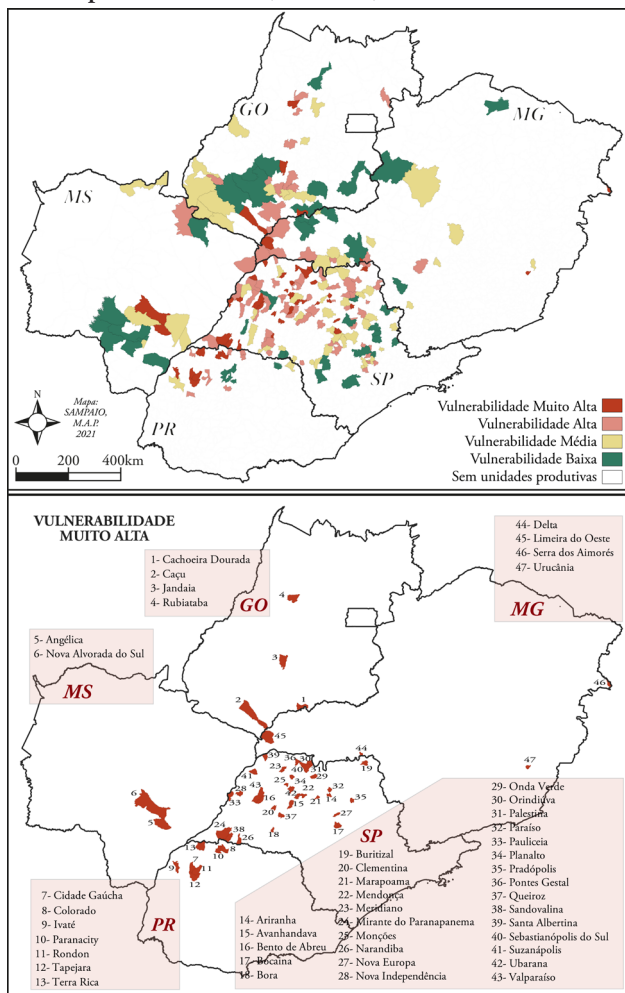
Resultados e discussões

Com base nessa metodologia alcançamos o Índice de Vulnerabilidade Territorial dos municípios canavieiros (IVT-Cana), através do qual obtemos o mapa da Figura 7. Os municípios destacados em cor verde são os que apresentam menor risco potencial de graves consequências econômicas em função do fechamento de UASS, o que se deve basicamente a duas condições. Há primeiramente municípios cujas sedes são cidades de porte médio a grande, os chamados “centros regionais”, de maior patamar demográfico e com mais alto valor adicionado, cujas economias são mais complexas e diversificadas, articuladoras de uma rede de serviços econômicos. São os casos dos municípios paulistas de Piracicaba, Araraquara, Presidente Prudente e Araçatuba; de Rio Verde no estado de Goiás; de Uberaba, em Minas Gerais; de Maringá no Paraná e de Dourados no Mato Grosso do Sul, por exemplo. O segundo perfil de municípios, considerados de Baixa Vulnerabilidade, compõe-se daqueles onde a atividade sucroenergética possui taxas relativamente mais baixas, tanto no

2 Para as unidades em recuperação judicial e as unidades que produzem apenas etanol, foi calculado o percentual sobre o total de UASS do município. Para os dados de empregos formais relacionados ao setor sucroenergético e da área com cana-de-açúcar na área, o percentual foi calculado a partir do total dessas dimensões no município.

volume total dos empregos formais,³ quanto na participação da canavicultura na área agrícola total cultivada, sendo notável a ocorrência desses municípios em zonas de intensa atividade sojicultora. Exemplificam estes casos Itapetininga e Avaré (SP), Jataí e Paraúna (GO), Paracatu e Tupaciguara (MG), Jandaia do Sul e Astorga (PR) ou Maracaju e Ponta Porã (MS), entre outros.

FIGURA 7 | SP/MG/GO/MS e PR: Índice de Vulnerabilidade Territorial dos municípios canavieiros (IVT-Cana)



FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

3 Os dados de emprego de 2018 apresentam uma imprecisão em municípios onde a UAS encerrou suas operações, reduzindo o número de funcionários, mas com reativação da mesma em 2019 e 2020. Nesses casos, a redução do emprego no setor antes de sua reativação diminui o percentual sobre o total do município, reduzindo o grau de especialização e, por conseguinte, o índice de vulnerabilidade. Esses casos, no entanto, são pontuais no universo de municípios analisados, não se constituindo em prejuízo para a proposta geral.

TABELA 2 | SP/MG/GO/MS e PR: indicadores de vulnerabilidade dos 20 municípios canavieiros mais vulneráveis

RANKING	MUNICÍPIO	ESPECIALIZAÇÃO TERRITORIAL PRODUTIVA			ESTRUTURA ECONÔMICA E POPULACIONAL			VULNERABILIDADE DOS AGENTES PRODUTIVOS			IVT
		% DO SETOR NO EMPREGO	% DA CANA NO TOTAL DE LAVOURAS	NÚMERO DE USAS	VALOR ADICIONADO TOTAL (R\$)	HABITANTES	NÚMERO DE USAS EM RECUPERAÇÃO JUDICIAL	NÚMERO DE DESTILARIAS	COGERAÇÃO (GW/H)		
1	Clementina (SP)	77	90	1	225.331	8.472	1	1	132.942	0,857	
2	Planalto (SP)	75	88	1	205.459	5.167	1	0	0	0,848	
3	Sandovalina (SP)	68	94	1	390.381	4.248	0	1	148.875	0,839	
4	Nova Independência (SP)	63	100	1	123.635	3.883	0	1	223.653	0,838	
5	Ivaté (PR)	71	86	1	174.777	8.128	1	0	0	0,831	
6	Borá (SP)	82	87	1	69.125	836	0	0	0	0,821	
7	Buritizal (SP)	67	80	1	170.611	4.447	0	1	186.786	0,809	
8	Monções (SP)	77	87	1	67.840	2.252	0	0	0	0,806	
9	Angélica (MS)	80	84	1	688.517	10.620	0	0	365.047	0,801	
10	Paranacity (PR)	64	82	1	335.899	11.361	1	0	110.260	0,800	
11	Rondon (PR)	55	91	1	232.860	9.534	1	0	0	0,793	
12	Sebastianópolis do Sul (SP)	69	89	1	287.964	3.470	0	0	237.436	0,782	
13	Santa Albertina (SP)	65	94	1	180.971	5.993	0	0	76.608	0,780	
14	Caçú (GO)	36	91	1	791.585	15.743	1	1	296.570	0,778	
15	Tapajara (PR)	50	93	1	445.487	16.062	1	0	138.354	0,776	
16	Bento de Abreu (SP)	65	90	1	157.964	2.955	0	0	0	0,774	
17	Orindúva (SP)	66	89	1	398.548	6.935	0	0	140.337	0,772	
18	Nova Europa (SP)	72	79	1	281.981	11.013	0	0	0	0,768	
19	Ariaranha (SP)	71	94	2	588.247	9.573	0	0	152.408	0,768	
20	Uruçânia (MG)	45	92	1	163.670	10.371	0	1	0	0,764	

FONTE: ELABORAÇÃO PRÓPRIA

No extremo inverso, identificados como de Muito Alta Vulnerabilidade, aqueles municípios de baixo patamar demográfico, baixo Valor Agregado Total, elevada dependência do setor no conjunto dos empregos formais e igualmente elevada ocupação canavieira no campo (Tabela 2). Trata-se dos municípios destacados no mapa da parte inferior da Figura 7. Os demais municípios compõem duas categorias intermediárias, os de Alta Vulnerabilidade e os de Média Vulnerabilidade, a partir da série de dados analisada.

Num enfoque analítico a partir das Unidades da Federação, percebemos no estado de São Paulo uma nítida divisão entre suas parcelas leste e oeste, a primeira demonstrando maior vigor da atividade e a segunda maior fragilidade. Na porção leste paulista as UASS encontram-se mais próximas dos grandes mercados consumidores de açúcar e etanol e há maior presença das unidades sedes dos grupos empresariais, em geral mais consolidadas e robustas. Destaca-se nesta porção um efeito próprio do território, com maior densidade da rede de cidades e núcleos maiores e de economia diversificada, o que ameniza os efeitos de especialização do setor. Já na porção oeste paulista, área mais recentemente incorporada à produção do setor, as sedes dos municípios canavieiros tendem a ser menores, redundando numa menor robustez econômica (salvo os já mencionados “centros regionais”).

A porção central do estado de Goiás, área de antiga expansão canavieira do Proálcool, aparece, todavia, mais fragilizada, em grande medida devido ao fato de a produção concentrar-se em municípios de baixo patamar demográfico como Itapaci, Rubiataba e Anicuns, com destilarias de menor capacidade produtiva e dotadas de tecnologias relativamente envelhecidas. Jandaia, embora esteja mais ao sul, tem a mesma situação desses municípios da parte central. Já na porção sul do estado, área de expansão recente, a vulnerabilidade ocorre em decorrência da instalação de plantas agroindustriais de grande porte em municípios também de baixo patamar demográfico, como é o caso das unidades da SJC Bioenergia em Cachoeira Dourada e da Odebrecht em Caçu.

Minas Gerais tem a atividade sucroenergética fortemente concentrada no Triângulo Mineiro, região localizada entre os estados de São Paulo e Goiás. Nessa área, identificamos uma maior vulnerabilidade no chamado Pontal do Triângulo, onde é menor o patamar demográfico dos municípios canavieiros. Exemplificam esses casos os municípios de Limeira do Oeste e Carneirinho, entre outros. Demais UASS em território mineiro encontram-se dispersas em outras regiões do estado, incluindo casos isolados de Vulnerabilidade Muito Alta na Zona da Mata e no Vale do Mucuri. Trata-se, via de regra, de unidades agroindustriais antigas, parte das quais produtoras exclusivamente de etanol.

No Paraná o setor é profundamente concentrado nas mãos de uma única empresa (Santa Terezinha), detentora de 11 das 28 UASS instaladas no estado e que atualmente se encontra em processo de recuperação judicial. Isso faz com que boa parte dos municípios analisados, tais como Cidade Gaúcha, Paranacity ou Terra Rica, manifestem elevado índice de vulnerabilidade territorial, notadamente na porção noroeste do estado, onde as características físicas e químicas do solo não são favoráveis ao cultivo em larga escala de outras lavouras. Essa dinâmica generalizada só foi revertida nas proximidades da Região Metropolitana de Maringá, capaz de

reverter essa tendência estadual, apresentando-se como principal exceção à elevada vulnerabilidade presente no estado paranaense.

Com relação ao Mato Grosso do Sul, percebe-se uma maior concentração dos casos analisados em sua porção sul, contrastando ali duas realidades. Em tonalidade verde no mapa da Figura 7, a parcela em que a soja vem tomando áreas anteriormente cultivadas com cana no alto vale do rio Ivinhema, onde a presença de migrantes sulistas é intensa e a produção de grãos bastante dinâmica em municípios como Maracaju e Ponta Porá. Já nas cores amarela e vermelha aparecem os municípios sul-mato-grossenses de menor diversificação agrícola, maior dedicação à pecuária e presença mais marcante de migrantes paulistas, como ocorre em Nova Andradina e Nova Alvorada do Sul.

Conclusões

A análise da situação geográfica resultante das ações do setor sucroenergético e das condições dos municípios canavieiros revela um conjunto de circunstâncias que nos permitem pensar importantes implicações sociais e territoriais do agronegócio no período atual, bem como para o futuro da atividade.

Se o próprio setor, em função de suas particularidades e complexidade, é marcado por certa propensão a crises – atrelamento a condições físico-ambientais dos ativos biológicos (o que muito define a produtividade dos canaviais), necessária *expertise* na coordenação logística e industrial que permita um *mix* de produção rentável, dependência de diversos fatores internos (fragilidade do etanol na concorrência com a gasolina, por exemplo) e sobretudo de fatores externos para a definição de preços (condição típica das *commodities*, como o açúcar), etc.; os compartimentos geográficos (regiões e seus territórios municipais), uma vez tornados especializados e muito dependentes do setor, tornam-se também vulneráveis às instabilidades do mesmo.

Tomando como princípio que o grau de vulnerabilidade territorial resulta do nível de especialização e dependência do município (no que concerne a geração de emprego, grau de ocupação dos cultivos e número de UASS instaladas), de condições dos agentes produtivos (especificidades técnicas de produção e condição econômico-financeira dos grupos), bem como da estrutura econômica e populacional (mais ou menos robusta/diversificada), o exercício de elaboração do IVT-Cana nos permitiu reconhecer quais são os municípios mais vulneráveis à graves consequências econômicas provocadas por eventuais situações de recuperação judicial, falência e fechamento de UASS no atual contexto de crise do setor. Tal cenário revela como a inversão de grandes investimentos e seu poder de transformação econômica e territorial em municípios de pequeno porte pode também se tornar uma armadilha à sociedade e ao poder público local. Quando faltam os mecanismos de regulação por parte do Estado, o resultado quase sempre é a produção de extrema especialização e dependência, como pode ser observado em toda a macrorregião produtiva sucroenergética do Centro-Sul do Brasil.

O estado de São Paulo, principal produtor do país, é também o que concentra maior número de casos de municípios com muito alta vulnerabilidade, apesar de tal condição também aparecer com maior intensidade nos estados do Paraná e Goiás e,

em menor grau, em Minas Gerais e Mato Grosso do Sul. Em parte significativa da porção territorial avaliada, os casos de alta e muito alta vulnerabilidade se estendem às áreas recém-acionadas ou onde a produção foi muito intensificada durante a expansão recente do setor (início do século XXI). Ou seja, tais vulnerabilidades foram promovidas a partir de modernos investimentos, em parte oriundos de grupos transnacionais, que hoje controlam percentual significativo da produção do setor e adquirem, inclusive, boa parte dos financiamentos a juros baixos custeados pelo Estado brasileiro.

Assim, e partindo de uma proposta metodológica que sem dúvida pode ser aprimorada e também adaptada a demais atividades agropecuárias (soja, café, silvicultura, pecuária bovina, etc.), cremos que o reconhecimento e análise do grau de vulnerabilidade territorial dos municípios canavieiros nos parece um primeiro passo para a formulação de políticas territoriais que permitam evitar a exposição da sociedade e dos lugares aos riscos e crises setoriais próprias da especialização e dependência do agronegócio, hoje tão acriticamente apontado como estratégia facilitada de desenvolvimento e inserção do país no mundo globalizado.

Agradecimentos

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) (Processo nº 2017/15377 - 3), ao Programa Nacional de Pós - Doutorado (PNPD) da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro destinado às pesquisas que originaram este artigo. Agradecemos também ao Prof. Dr. Ricardo Castillo, docente do departamento de Geografia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), pelas contribuições iniciais na construção da metodologia do estudo apresentado, cujas limitações que possam existir são de inteira responsabilidade dos autores..

Referências bibliográficas

- Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). (2020, maio 12). *Dados Abertos > Relação de empreendimentos*. <https://www.aneel.gov.br/dados/geracao>
- Agência Nacional do Petróleo (ANP). (2019). *Resolução Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - ANP nº 802*, de 05 de dezembro de 2019. Estabelece os procedimentos para geração de lastro necessário para emissão primária de Créditos de Descarbonização, de que trata o art. 14 da Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017, e altera a Resolução ANP nº 758, de 23 de novembro de 2018. <http://legislacao.anp.gov.br/?path=legislacao-anp/resol-anp/2019/dezembro&item=ranp-802-2019>
- Benelli, D. S. O. (2019). *O indicador composto de inovação: proposta metodológica para os estados brasileiros*. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Brasil. Repositório Unicamp. <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/335893>

- Boletim Semestral Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). (2019, julho 30). *Perspectivas do Investimento 2019-2022*. <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/18020>
- Borras Jr., S. M., Franco, J. C., Isakson, S. R., Levidow, L. & Vervest, P. (2016). The rise of flex crops and commodities: implications for research. *The Journal of Peasant Studies*, 43(1), 93-115. <https://doi.org/10.1080/03066150.2015.1036417>
- Boschma, R. (2015). Towards an evolutionary perspective on regional resilience. *Regional Studies*, 49(5), 733-751. <https://doi.org/10.1080/00343404.2014.959481>
- Brasil. (2005). *Lei nº 11.101*, de 9 de fevereiro de 2005. Regula a recuperação judicial, a extrajudicial e a falência do empresário e da sociedade empresária. *Diário Oficial da União* (DOU), Brasília, 09/02/2005. http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/111101.htm
- Brasil. (2017). *Decreto nº 13.576*, de 26 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. *Diário Oficial da União* (DOU), Brasília, 27/12/2017. <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2017/lei-13576-26-dezembro-2017-786013publicacaooriginal-154631-pl.html>
- Bristow, G. (2010). Resilient regions: re-‘place’ing regional competitiveness. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3(1), 153-167. <https://doi.org/10.1093/cjres/rsp030>
- Bunde, A. (2017). *Os impactos dos investimentos externos diretos (ieds) sobre a (re)estruturação e estrangeirização do setor sucroenergético no Brasil*. Tese de doutorado, Universidade Federal de Goiás, Brasil. Repositório UFG. <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/7310>
- Camelini, J. H. & Castillo, R. (2012). Etanol e uso corporativo do território. *Mercator*, 11(25), 7-18. <https://doi.org/10.4215/RM2012.1125.0001>
- Castillo, R. (2013). A expansão do setor sucroenergético no Brasil. Em J. A. Bernardes, C. A. Silva & R. C. Arruzzo (Orgs.), *Espaço e energia: mudanças no paradigma sucroenergético* (pp. 75-84). Lamparina.
- Castillo, R. (2015). Dinâmicas recentes do setor sucroenergético no Brasil: competitividade regional e expansão para o bioma Cerrado. *Revista GEOgraphia*, 37(35), 95-119. <https://doi.org/10.22409/GEOgraphia2015.v17i35.a13730>
- Castillo, R. & Frederico, S. (2010). Dinâmica regional e globalização: espaços competitivos agrícolas no território brasileiro. *Mercator*, 9(18), 17-26. <https://doi.org/10.4215/RM2010.0918.0002>
- Castillo, R. & Sampaio, M. A. P. (2019). Reestruturação produtiva e regionalização do agronegócio canavieiro no Brasil no século XXI. Em J. A. Bernardes & R. Castillo (Orgs.), *Espaço geográfico e competitividade: regionalização do setor sucroenergético no Brasil* (pp. 235-250). Lamparina.
- Chesnais, F. (2013). As raízes da crise econômica mundial. *Revista em Pauta*, 11(31), 21-37. <https://doi.org/10.12957/rep.2013.7556>
- CNN. (2020, maio 2). Por crise do petróleo e COVID-19, um quarto das usinas de álcool deve fechar. *CNN Brasil*. <https://www.cnnbrasil.com.br/business/2020/05/02/por-crise-do-petroleo-e-coronavirus-um-quarto-das-usinas-de-alcool-deve-fechar>
- Confederação Nacional da Agricultura (CNA). (2020, junho 1). Impactos do coronavírus no setor sucroenergético. *Boletim CNA*. https://www.cnabrasil.org.br/assets/arquivos/boletins/ativos_cana_campo_futuro_junho-1.pdf

- Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2020a, julho 3). *Análise de conjuntura dos biocombustíveis ano 2019*. https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-489/Analise_de_Conjuntura_Ano_2019.pdf
- Empresa de Pesquisa Energética (EPE). (2020b, junho 2). *Impactos da pandemia de Covid-19 no mercado brasileiro de combustíveis – Nota técnica epe*. https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-485/NT-DPG-SDB-2020-02_Impactos_da_COVID-19_no_mercado_brasileiro_de_combustiveis.pdf
- Ferracioli, K. G., Bacha, C. J. C. & Jacomini, R. L. (2016). Linhas de crédito do BNDES para o setor sucroenergético brasileiro. *Revista de Política Agrícola*, 25(3), 52-61. <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/1155/1013>
- Garcia, J. R., Lima, D. A. L. L. & Vieira, A. C. P. (2015). A nova configuração da estrutura produtiva do setor sucroenergético brasileiro: panorama e perspectivas. *Revista de Economia Contemporânea*, 19(1), 162-184. <https://doi.org/10.1590/198055271917>.
- Gilio, L. & Castro, N. R. (2016). Avaliação de aspectos limitantes ao crescimento do etanol e o setor sucroenergético no Brasil. *Revista Eletrônica de Energia*, 6(1), 58-74. <https://revistas.unifacs.br/index.php/ree/article/view/4503/3063>
- Harvey, D. (2011). *O enigma do capital*. Boitempo.
- Hudson, R. (2009). Resilient regions in an uncertain world: wishful thinking or a practical reality? *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 3(1), 1-15. <https://doi.org/10.1093/cjres/rsp026>.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2017). *Produto Interno Bruto (pib) dos Municípios*. [conjunto de dados]. <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pib-munic>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2018). *Estimativas de População*. [conjunto de dados]. <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/estimapop>
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2020). *Produção Agrícola Municipal (PAM)*. [conjunto de dados]. <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam>
- Lemos, P., Mesquita, F. C., Dal Poz, M. E. S. & Souza, L. G. A. (2015). Panorama e desempenho recente do setor sucroenergético: condições para um novo ciclo? Em S. L. Monteiro Salles-Fillo (Org.), *Futuros do bioetanol: o Brasil na liderança?* (pp. 9-33). Elsevier.
- Martin, R. & Sunley, P. (2015). On the notion of regional economic resilience: Conceptualisation and explanation. *Journal of Economic Geography*, 15(1), 1-42. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbu015>
- Mendonça, M. L., Pitta, F. T. & Xavier, C. V. (2012). *A agroindústria canavieira e a crise econômica mundial. Outras expressões*. <https://www.social.org.br/relatorioagrocombustiveis2012.pdf>
- Mesquita, F., Prado Sampaio, M. de A., Faria dos Santos, H., Vicente Pereira, M. F. & Castillo, R. (2020, agosto 17). A vulnerabilidade do Brasil canavieiro. *Outras Palavras*. <https://outraspalavras.net/crise-civilizatoria/na-cana-retrato-da-reprimizacao-do-brasil>
- Moraes, M. L. & Bacchi, M. R. P. (2014). Etanol: do início às fases atuais de produção. *Revista Política Agrícola*, 23(4), 5-22. <https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/950>

- NovaCana. (2018, agosto 28). Crise em usina da Renuka, em Promissão (SP), provoca prejuízos à população e ao comércio. *Portal NovaCana*. <https://www.novacana.com/n/industria/usinas/crise-usina-renuka-promissao-sp-provoca-prejuizos-populacao-comercio-280818>
- NovaCana. (2019a, abril 5). Endividamento de sucroenergéticas cresce 12,44% e supera R\$ 100 bilhões, diz Archer. *Portal NovaCana*. <https://www.novacana.com/n/industria/financeiro/endividamento-sucroenergeticas-cresce-supera-r-100-bilhoes-archer-030419>
- NovaCana. (2019b, abril 5). Em 2019, 23% das usinas brasileiras de cana-de-açúcar estarão paradas. *Portal NovaCana*. <https://www.novacana.com/n/industria/usinas/2019-23-usinas-cana-de-acucar-brasileiras-paradas-050419>
- NovaCana. (2019c, setembro 22). Fechamento da usina Santa Adélia Pioneiros já abala economia de município paulista de Sud Menucci. *Portal NovaCana*. <https://www.novacana.com/n/industria/usinas/fechamento-usina-santa-adelia-pioneiros-abala-economia-municipio-paulista-220719>
- NovaCana. (2020). *Estatísticas do setor sucroenergético*. [conjunto de dados]. NovaCana. <https://www.novacana.com>
- Pereira, M. V. F. & Beiler, R. R. (2020). A vulnerabilidade das “cidades da cana” no Triângulo Mineiro, MG, Brasil: efeitos territoriais do encerramento das atividades de usinas sucroenergéticas. *Terra Plural*, 14(1), 1-17. <https://revistas.apps.uepg.br/index.php/tp/article/view/13568/209209213511>
- Pitta, F. T., Xavier, C. V., Navarro, C. & Mendonça, M. L. (2014). *Empresas transnacionais e produção de agrocombustíveis no Brasil. Outras expressões*. https://www.social.org.br/Empresas_transnacionais_e_producao_de_agrocombustiveis_no_Brasil.pdf
- Ramos, C. S. (2018, setembro 18). Usinas paradas respondem por 13% da capacidade de moagem. *Valor Econômico*. <https://goo.gl/dD5aJp>
- Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). (2020). *Vínculos empregatícios*. Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). <http://bi.mte.gov.br/bgcaged>
- Sampaio, M. A. P. (2014). Afinal, alternativo a que? Agente motriz, álcool-motor, carburante nacional, álcool anidro, álcool hidratado ou etanol: o combustível “verde” (-“amarelo”). *Cadernos CERU*, 25(2), 39-66. <http://www.revistas.usp.br/ceru/article/view/98763/97340>
- Sampaio, M. A. P. (2015). *360º - O périplo do açúcar em direção à macrorregião canavieira do Centro-Sul do Brasil*. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, Brasil. Repositório USP. <https://repositorio.usp.br/item/002723859>
- Santos, E. C. C. (2011). Índice estadual de Ciência, Tecnologia e Inovação como contribuição à melhoria da capacidade de gerência pública. *Nova Economia*, 21(3), 399-421. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-63512011000300004>
- Santos, G. R., Garcia, E. A. & Shikida, P. F. A. (2015). A crise na produção de etanol e as interfaces com as políticas públicas. *Radar* (IPEA), 39, 27-38. https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/radar/150630_radar_39_cap3.pdf

- Santos, G. R., Garcia, E., Shikida, P. & Rissardi Junior, D. J. (2016). A agroindústria canavieira e a produção do etanol no Brasil: características, potenciais e perfil da crise atual. Em G. R. Santos (Org.), *Quarenta anos de etanol em larga escala no Brasil: desafios, crises e perspectivas* (pp. 17-45). Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/160315_livro_quarenta_anos_etanol.pdf
- Santos, H. F. (2018). Oligopolização e financeirização do setor sucroenergético brasileiro no século XXI. *Revista de Geografia*, 35(2), 113-133. <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/230494/29032>
- Santos, H. F. & Castillo, R. (2020). Vulnerabilidade territorial do agronegócio globalizado no Brasil: crise do setor sucroenergético e implicações locais. *Geosp – Espaço e Tempo*, 24(3), 508-532. <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geosp.2020.166602>.
- Santos, M. (2000). *Por uma outra globalização*. Record.
- Silva, L. R. & Pereira, M. F. V. (2019). O BNDES e a sustentação recente do setor sucroenergético brasileiro (2002-2015). *Geosul*, 34(71), 276-300. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2019v34n71p276>
- Sistema de Acompanhamento da Produção Canavieira (SAPCAN). (2020). *Usinas cadastradas*. [conjunto de dados]. Sistema de Acompanhamento da Produção Canavieira / MAPA. <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sapcana>
- Tribunal Superior do Trabalho (TST). (2020). *Banco de falências e recuperações judiciais*. [conjunto de dados]. <https://www.tst.jus.br/web/corregedoria/banco-de-falencia-recuperao-judicial>
- União da Indústria de Cana-de-açúcar (UNICA). (2020a, agosto 4). Consumo de etanol cai 16,7% no Brasil. *Portal UNICA*. <https://unica.com.br/noticias/consumo-de-etanol-cai-167-em-2020-no-brasil/>
- União da Indústria de Cana-de-açúcar (UNICA). (2020b, setembro 15). A bioeletricidade da cana em números. *Boletim UNICA*. <https://unica.com.br/wp-content/uploads/2020/10/BoletimUNICABioeletricidadeSETEMBRO2020.pdf>