



Especialização territorial produtiva e vulnerabilidade econômica das pequenas cidades produtivas do agronegócio sucroenergético no Brasil¹

Henrique Faria dos Santos

Universidade Estadual de Campinas – Campinas – SP – Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5376-3429>

Ricardo Castillo

Universidade Estadual de Campinas – Campinas – SP – Brasil

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7056-3197>

Resumo

O presente artigo tem como objetivo analisar o processo de especialização territorial produtiva ocasionada pelo agronegócio sucroenergético e compreender como esse evento resulta em vulnerabilidade econômica dos municípios brasileiros que participam de sua produção, sobretudo aqueles que possuem pequenas cidades. Em função da lógica de uso do território pela agroindústria sucroenergética pautada no processo de exacerbada especialização produtiva, diversos municípios se revelam altamente dependentes economicamente desta atividade e se tornam vulneráveis a crises decorrentes de eventuais fechamentos de usinas. A crise do setor sucroenergético ocorrida durante a década de 2010 evidenciou os impactos econômicos provocados em vários municípios com a interrupção das operações de dezenas de usinas em recuperação judicial ou falidas. Para analisar essas situações, elaboramos o Índice de Vulnerabilidade Territorial (IVT) dos municípios produtivos do agronegócio sucroenergético, que revelou uma quantidade significativa de municípios que estão menos resilientes e mais vulneráveis à ocorrência de crise econômica provocada pelo fechamento de usinas.

Palavras-chave: Especialização territorial produtiva. Agronegócio sucroenergético. Pequenas cidades. Vulnerabilidade econômica. Índice de Vulnerabilidade Territorial.

Productive territorial specialization and economic vulnerability of the small productive cities of the sugarcane-energy agribusiness in Brazil

This article aims to analyze the process of productive territorial specialization brought about by the sugarcane-energy agribusiness and to understand how this event has resulted in economic vulnerability in Brazilian municipalities that participate in its production, especially

¹ Artigo derivado de pesquisa financiada pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo n. 2022/15377-3.

those with small towns. Due to the logic of territorial use by the sugarcane-energy agroindustry, based on a process of exacerbated productive specialization, several municipalities demonstrate a high economic dependence on this activity and have thereby become vulnerable to the crisis arising from the possible closures of sugarcane-energy plants. The crisis in the sugarcane-energy sector that occurred during the 2010s highlighted the economic impacts felt by several municipalities through the operational stoppages of dozens of sugarcane-energy plants facing judicial recovery or bankruptcy. In order to analyze these situations, we have constructed the Territorial Vulnerability Index (TVI) for the productive municipalities of the sugarcane-energy agribusiness, which has revealed a significant number of municipalities that are less resilient and more vulnerable to the occurrence of an economic crisis caused by the closure of sugarcane-energy plants.

Keywords: Territorial productive specialization. Sugarcane-energy agribusiness. Small towns. Economic vulnerability. Territorial vulnerability index.

Especialización territorial productiva y vulnerabilidad económica de pequeñas ciudades productivas de la agroindustria sucroenergética en Brasil

Resumen

Este artículo tiene como objetivo analizar el proceso de especialización territorial productiva provocado por la agroindustria sucroenergética y comprender cómo ese evento resulta en la vulnerabilidad económica de los municipios brasileños que participan de su producción, especialmente aquellos que tienen pequeñas ciudades. Debido a la lógica de uso del suelo por parte de la agroindustria sucroenergética basada en el proceso de especialización productiva exacerbada, varios municipios se revelan altamente dependientes económicamente de esta actividad y se vuelven vulnerables a crisis derivadas de posibles cierres de plantas. La crisis del sector sucroenergético ocurrida durante la década de 2010 puso en evidencia los impactos económicos causados a los municipios por la interrupción de las operaciones de decenas de usinas en recuperación judicial o en quiebra. Para analizar estas situaciones, elaboramos el Índice de Vulnerabilidad Territorial (IVT) de los municipios productivos del agronegocio sucroenergético, que reveló un número importante de municipios menos resilientes y más vulnerables a la ocurrencia de una crisis económica provocada por el cierre de centrales.

Palabras clave: Especialización territorial productiva. Agroindustria sucroenergética. Pequeñas ciudades. Vulnerabilidad económica. Índice de Vulnerabilidad Territorial.

1 Introdução

O processo de expansão geográfica do agronegócio sucroenergético no território brasileiro, sobretudo na primeira década do século XXI, pautou-se na incorporação de novas áreas para a produção competitiva e a logística da cana-de-açúcar e seus derivados industriais: açúcar, etanol e bioeletricidade. Por sua vez, a instalação e operação de usinas sucroenergéticas² alterou, substancialmente, a forma e o conteúdo dos lugares pela lógica de especialização econômica produtiva, tanto no campo quanto nas cidades, especialmente aquelas de baixo patamar demográfico e consideradas de pequeno porte (ENDLICH, 2009; CORRÊA, 2011;

² Por usinas sucroenergéticas nos referimos às unidades que produzem apenas etanol (também denominadas destilarias), as que produzem apenas açúcar ou as que produzem ambos os produtos, devido ao fato da maior parte dessas diferentes unidades terem se modernizado tecnicamente para atender o mercado de energia, sobretudo na geração de bioeletricidade a partir da queima do bagaço de cana-de-açúcar.

SPOSITO e SILVA, 2013). Ocorre que a implantação de extensas e contínuas monoculturas de cana-de-açúcar ao redor das unidades agroindustriais enseja um uso corporativo e “engessado” do território (CASTILLO, 2013), implicando na transformação da paisagem rural e na destinação de grande parte das terras, das infraestruturas de circulação e dos serviços urbanos para a operacionalização da atividade.

Desta forma, boa parte dos municípios que se especializam na produção competitiva do agronegócio sucroenergético está sujeita a diversas implicações socioambientais causadas pela atividade (SZMRECSANYI e GONÇALVES, 2009; THOMAZ JUNIOR, 2009; CAMELINI e CASTILLO, 2012; SANTOS e DREZZA, 2021) e a um processo de exacerbada dependência funcional e econômica, resultando em situações de *vulnerabilidade territorial* em relação a possíveis instabilidades e crises da agroindústria e na perda de controle quanto aos rumos de desenvolvimento local/regional (SANTOS e CASTILLO, 2020).

Durante a última crise deste setor, desencadeada na década de 2010, diversos municípios do país altamente especializados e dependentes do agronegócio sucroenergético foram atingidos socioeconomicamente pelo fechamento de usinas, passando a apresentar aumento do desemprego, redução da produção agrícola, fechamento de empresas (indústria e serviços), redução da renda da população, colapso do comércio local, queda considerável do Produto Interno Bruto (PIB) e da arrecadação fiscal das prefeituras, entre outros problemas (SANTOS, 2022). O grande número de usinas em situação de recuperação judicial ou próximos à falência é um indicativo agravante da situação de vulnerabilidade dos municípios que participam da produção do setor, pois estão rodeados de incertezas quanto à sustentação de suas economias frente aos riscos de interrupção temporária ou permanente da atividade agroindustrial das quais são extremamente dependentes.

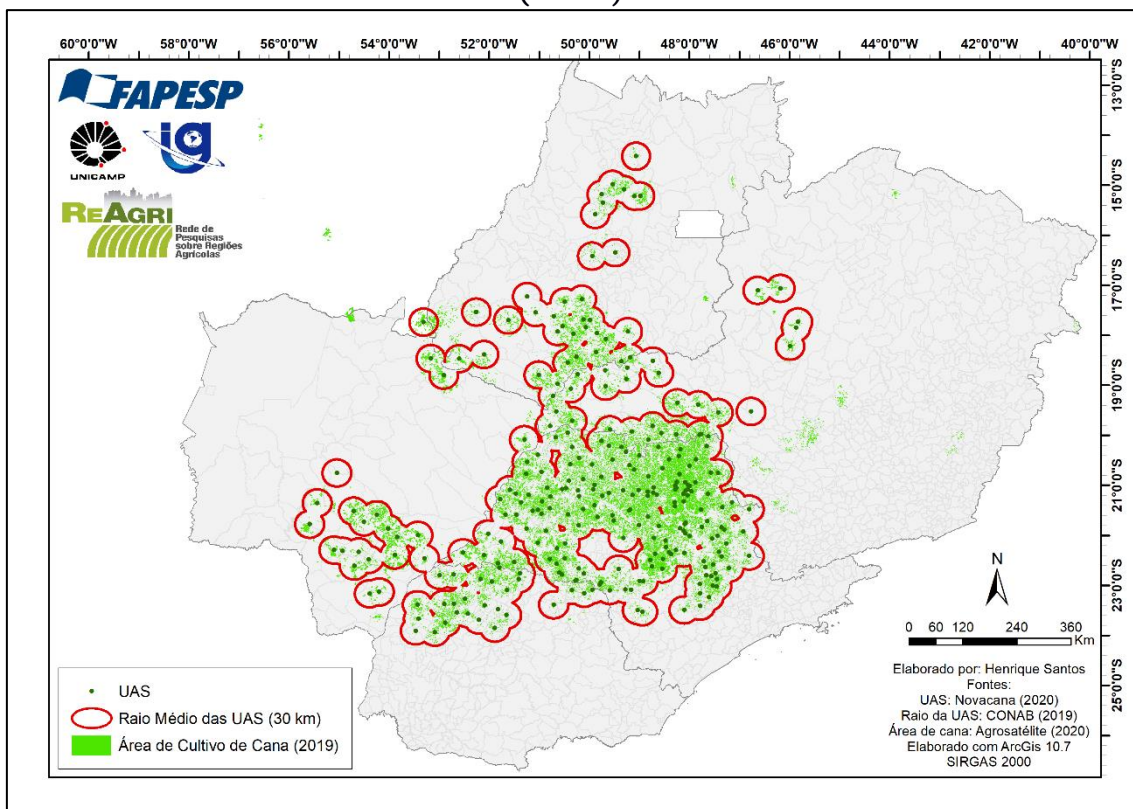
Diante disso, o presente artigo tem como objetivo analisar a forma como ocorre o processo de especialização territorial produtiva pelo agronegócio sucroenergético e compreender como esse evento resulta em vulnerabilidade econômica dos municípios brasileiros envolvidos em sua produção, sobretudo aqueles que se caracterizam como cidades pequenas. Partimos da compreensão de que a agroindústria sucroenergética, em seu processo de operação, usa o território e ocasiona o processo de especialização produtiva dos lugares, capturando as estruturas econômicas municipais. Com isso, propomos a elaboração e aplicação de um Índice de Vulnerabilidade Territorial (IVT) para mensurar e classificar os municípios produtivos do setor quanto ao grau de propensão à crise econômica provocada por eventual fechamento ou paralisação temporária de usinas.

2 Especialização territorial produtiva e vulnerabilidade dos municípios sucroenergéticos

Durante o movimento de expansão e crise do setor sucroenergético nas duas primeiras décadas do século XXI, ocorreram significativas mudanças na dimensão territorial desta atividade econômica. Resultado da instalação de novas usinas sucroenergéticas (*greenfields*) e ampliação/modernização de outras existentes e mais antigas (*brownfields*), a área e a produção de cana-de-açúcar duplicaram entre 2000 e 2020, de 4,8 milhões para pouco mais de 10 milhões de hectares e de 326 milhões para 757 milhões de toneladas (IBGE, 2022). Tal expansão ocorreu muito mais

de forma *horizontal*, ocupando novas terras, sobretudo na bacia do Alto Paraná, notadamente em áreas do bioma Cerrado, do que *vertical*, já que não foi acompanhada pelo aumento, no mesmo ritmo, do rendimento médio da produção. Novas unidades sucroenergéticas, mais modernas que aquelas 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, dadas as condições geográficas de competitividade regional para o setor e de sua representatividade produtiva no contexto mundial, foi denominada de Macrorregião Competitiva do Agronegócio Sucroenergético (MCAS) do Centro-Sul do Brasil (Mapa 1) (SANTOS, 2022).

Mapa 1. Centro-Sul: Macrorregião Competitiva do Agronegócio Sucroenergético (MCAS)



Fonte: Novacana (2020), Conab (2019), Agrosatélite Geotecnologia Aplicada (2020), Rudorff et al. (2010). Cartografia: Henrique Santos

O setor sucroenergético passou a ter, portanto, um papel proeminente na economia de certas regiões e de seus respectivos municípios. Uma peculiaridade geográfica desta atividade (e, portanto, o que a diferencia de outras do agronegócio, como a produção de grãos, café, algodão etc.) é que as usinas são tipicamente indústrias do campo, por necessitarem estar localizadas próximas ao cultivo de sua matéria-prima em função de algumas características intrínsecas do setor. Segundo Castillo (2013, 2015), a *restrição ao armazenamento da matéria-prima*, imposta pela perecibilidade da cana e pelos grandes custos logísticos, e seu *ciclo econômico-vegetativo*, limitado a cinco cortes em média, dada a queda de rendimento a cada rebrota, são características que obrigam a formação de uma extensa e contínua monocultura canavieira em áreas próximas, física e relativamente, às usinas, em um

raio médio de 50 Km, modificando completamente a paisagem rural dos municípios, como podemos observar na Figura 1.

Figura 1. Vista aérea de uma usina sucroenergética de Goiás com lavoura de cana-de-açúcar nas proximidades



Fonte: Novacana (2018).

A instalação de uma usina, desta forma, tem o potencial de transformar a situação geográfica dos lugares. As demandas de consumo produtivo da agroindústria e o aumento do consumo da crescente população local, sobretudo do contingente de trabalhadores atraídos pela oferta de empregos vinculados à atividade, eleva o número de estabelecimentos comerciais e serviços nas cidades, bem como contribuem para incrementar a arrecadação de impostos das prefeituras, que passam a dispor de mais recursos para realizarem novos investimentos e ampliar o pessoal administrativo. Por outro lado, a monocultura de cana-de-açúcar passa a ocupar grande parte das terras nos espaços rurais, diminuindo a diversidade produtiva agropecuária, ao mesmo tempo que torna as atividades urbanas de vários municípios, especialmente os de baixo patamar demográfico³, funcionalizadas e dependentes economicamente da dinâmica produtiva sucroenergética.

³ Esses municípios, em sua maior parte, possuem núcleos urbanos que podem ser caracterizados como *cidades pequenas* ou, como abordou Milton Santos (1982), *cidades locais*, dotadas de certa centralidade e que possuem (ou deveriam possuir) uma relativa autonomia econômica e político-administrativa, isto é, capazes de atender as necessidades inadiáveis de uma reduzida aglomeração populacional, tais como relacionadas à produção (agrícola e industrial) e ao consumo de bens e serviços públicos e privados (comércio, bancos, saúde, educação, transporte coletivo, segurança, saneamento etc.). Ou seja, são centros dotados de certa concentração de moradores e complexidade de atividades que expressam uma divisão social de trabalho de alcance local (e regional, a depender da atividade) e muito influenciadas pelo cotidiano rural/agrícola, permitindo-os serem reconhecidos como sedes municipais (no caso da legislação brasileira) (ENDLICH, 2009; FRESCA, 2010; CORRÊA, 2011; SPOSITO e SILVA, 2013; MANFIO e BENADUCE, 2021). Diferenciam-se dos centros de hierarquia urbana superior já que “têm dificuldades em assegurar maior nível de ofertas de serviços sofisticados/diversificados e apresentam aquelas mercadorias que são mais rotineiras no processo de consumo humano, havendo menor abrangência no seu alcance máximo espacial” (SPOSITO e SILVA, 2013, p. 50). Apesar da grande

Dada a essa necessidade de uso monopolista do território (CASTILLO, 2015), o agronegócio sucroenergético se tornou a principal atividade econômica de muitos municípios, predominando, por exemplo, no valor da produção agrícola, nos contratos de arrendamento de terras, no emprego da mão de obra (urbana e rural), na geração de renda (lucros e salários), na demanda por produtos e serviços urbanos (venda de insumos químicos e mecânicos, transporte, manutenção de máquinas e equipamentos, hotéis, restaurantes, postos de combustíveis etc.), no movimento do comércio e demais serviços à população (supermercados, lojas, farmácias, bancos, escritórios de contabilidade e advocacia, colégios particulares) e, por conseguinte, na arrecadação fiscal das prefeituras, envolvendo a cota parte do ICMS (Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços) repassado ao município pelo governo estadual e o ISS (Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza), este de âmbito municipal. Como argumenta Maria Laura Silveira (2010, p. 80), a especialização territorial produtiva provocada pela instalação de um grande empreendimento corporativo “muda as condições da equação do emprego, da estrutura do consumo, do uso das infraestruturas, da composição do orçamento público, da estrutura das despesas públicas, do comportamento das demais empresas, da imagem do lugar, dos comportamentos individuais e coletivos.”

Analisando esses aspectos, Mirlei Pereira (2015) denominou alguns centros urbanos da região do Triângulo Mineiro, intensamente ritmados pelo agronegócio sucroenergético, de “cidades da cana”. De acordo com o autor, é comum que essas cidades apresentem as seguintes características:

- 1) São pequenos núcleos urbanos, em geral pouco populosos (no caso do Triângulo Mineiro, variando entre 04 e 18 mil habitantes), que possuem uma ou mais usinas sucroenergéticas em área territorial municipal (com usinas próximas ou não da área urbana);
- 2) Tais núcleos estão inseridos em municípios com amplo predomínio da cultura da cana em sua área territorial, quando comparada ao conjunto dos outros cultivos agrícolas (tanto os temporários quanto os permanentes), gerando paisagens monótonas que na última década ganham espaço no Triângulo Mineiro; e
- 3) Na maioria dos casos, tais núcleos possuem economia predominantemente pautada na atividade agropecuária (setor primário) ou industrial (um setor secundário resultante no mais das vezes exclusiva ou significativamente das atividades sucroenergéticas).

Ao estudar a dinâmica urbana do noroeste do estado do Paraná, Ângela Endlich (2009) e Marcos Souza (2018) também constataram que a economia de vários municípios da região é marcada pela presença, dentre outras atividades, do setor sucroenergético, que respondeu fortemente pela refuncionalização dessas localidades para se tornarem lugares de suporte para a logística agropecuária e de moradia dos trabalhadores agrícolas. Nas palavras de Endlich (2009, p. 184), nessas cidades, já que a atividade envolve o uso do solo de diversos municípios fornecedores de matérias-primas e o recrutamento de mão de obra em âmbito microrregional,

prevalece em especial o ramo agroindustrial, frequentemente monoindustrial, o que desenha uma situação econômica de maior

variação demográfica deste perfil geográfico-funcional de cidades, geralmente, no Brasil, elas apresentam patamares menores do que 60 mil habitantes (IBGE, 2020).

fragilidade diante das incertezas do mercado mundial. As atividades agroindustriais são significativas para as pequenas cidades, tanto para aquelas em que a sede industrial está presente quanto para os municípios vizinhos.

Contudo, essa situação de expressiva especialização econômica municipal esconde um quadro de perversa vulnerabilidade territorial. Quando, por diversas razões, uma usina tem suas atividades suspensas, como ocorreu em vários casos durante a crise do setor sucroenergético na década de 2010 (SANTOS, 2022), ocorre o cessamento da circulação de boa parte das mercadorias, da população e da renda, diminuindo os níveis de consumo e elevando o endividamento das pessoas, comprometendo seriamente os empreendimentos comerciais e de serviços. A prefeitura, por sua vez, fica em uma situação difícil, já que deixa de arrecadar os impostos gerados pela produção e circulação de bens e serviços dinamizados pelo funcionamento da usina e passa a contar com um orçamento reduzido para a manutenção dos serviços públicos e a realização de investimentos em infraestrutura, além de, eventualmente, demitir servidores terceirizados e arcar com o aumento dos custos com assistência social.

Numa perspectiva crítica, consideramos, desta forma, que as grandes usinas sucroenergéticas e suas áreas adjacentes de cultivo canavieiro podem ser vistas como *formas geográficas*, que segundo Milton Santos (1979), difundem, através do conteúdo e da função que lhes são próprias, o capital hegemônico nas regiões onde se instalam, provocando grandes transformações na estrutura socioeconômica local e diversas implicações territoriais⁴. Como trataremos mais a frente, o rápido crescimento econômico proporcionado pela expansão do setor sucroenergético nessas localidades mais especializadas (que podemos chamar de municípios predominantemente sucroenergéticos) e que, em sua maior parte, eram pautadas socioeconomicamente pela agricultura familiar antes da chegada da usina, é acompanhado de um quadro preocupante de vulnerabilidade territorial. Isso porque, para Santos e Silveira (2001, p. 300), esses lugares se tornam *especializações alienadas*, em que

[...] os índices econômicos obtidos devem, pois, ser contrastados com o fato de a coerência e, às vezes, o brilho das atividades locais constituírem uma coerência subordinada, dependente de entidades estranhas à área e cujo processo obedece a mandamentos que não têm nem inspiração local nem preocupação com os destinos locais (exceto naquilo que corresponde ao seu interesse privatista e imediato), de modo que o processo de crescimento realizado no lugar pode ser definido como um processo alienado, o que autoriza considerar tais atividades como especializações não apenas alienígenas, por sua origem, mas alienadas, pelo seu desenvolvimento e destino.

⁴ Como observa Milton Santos (1979, p. 198), “as formas se tornaram instrumentos ideais para promover a introdução do capital tecnológico estrangeiro numa economia subdesenvolvida e para majurar o processo de superacumulação, cuja contrapartida é a superexploração. Aqueles países em que isto ocorre têm sua economia distorcida, suas tradições sacrificadas e suas populações empobrecidas”, pois essas formas “servem ao modo de produção dominante em vez de servir à formação socioeconômica local e às suas necessidades específicas. Trata-se de uma totalidade doente, perversa e prejudicial” (*idem*, p. 202).

Embora a instalação e operação de uma usina sucroenergética possa, de fato, resultar no aumento dos níveis de emprego e de renda e gerar crescimento econômico, sobretudo nos pequenos municípios (SHIKIDA e SOUZA, 2009; BACCHI e CALDARELLI, 2015; GILIO e MORAES, 2016; CALDARELLI e PERDIGÃO, 2018; GUEDES, VIAN e TERCI, 2019; STACCIARINI, 2019), a forma como as empresas do setor usam o território para obter elevados níveis de competitividade acaba criando laços de dependência que podem tornar esses lugares altamente vulneráveis a quaisquer condições desfavoráveis derivadas tanto do mercado (oscilações dos preços do açúcar e do etanol), quanto do Estado (políticas públicas de controle de preços dos combustíveis para conter aumentos da inflação, por exemplo). Essa vulnerabilidade também se vincula a outras implicações socioambientais inerentes ao padrão de monocultivo intensivo que se expande pelos espaços rurais próximos às agroindústrias, conforme discutem autores como Szmrecsanyi e Gonçalves (2009), Thomaz Junior (2009), Camelini e Castillo (2012) e Santos e Drezza (2021). Desta forma, é notório que ocorra, segundo Camelini (2011, p. 58),

a fragilização espacial [decorrente] da especialização para a produção de etanol que, por um lado, confere atributos de competitividade diferenciados para esse segmento específico de atuação enquanto, por outro, diminui a autonomia local, à medida que insere o município num contexto de produção global, dentro do qual ele se torna extremamente funcional e alienado. Como resultantes desse processo, podem ser observadas diversas manifestações potencialmente comprometedoras da qualidade de vida, que decorrem da interferência direta ou indireta de agentes e processos totalmente desvinculados da realidade local.

Em se tratando dos impactos da recente crise do setor sucroenergético para os municípios, percebemos que dependendo das características geográficas e das formas de uso do território, alguns foram mais ou menos afetados pelo fechamento de usinas, por apresentarem diferentes níveis de *resiliência econômica territorial*⁵. Municípios com maior porte populacional e mais diversificados economicamente, envolvendo um número maior de atividades agrícolas e/ou urbano-industriais, contribuindo para a geração de riqueza local, puderam amenizar os impactos do fechamento ou interrupção temporária do funcionamento de uma usina. Diferentemente ocorreu com os municípios que possuíam economias pouco diversificadas, tanto urbana quanto rural e, portanto, relativamente especializadas e dependentes do setor sucroenergético. Nestes casos, o encerramento das atividades das usinas resultou em sérios transtornos em termos de emprego, renda e arrecadação fiscal das prefeituras, resultando numa crise econômica local (estagnação ou declínio de crescimento) cuja recuperação é lenta e difícil (SANTOS, 2022). As diferentes situações observadas estão relacionadas ao fato de que:

Cada município, cada centro urbano, cada economia local reage de forma particular às oscilações dos preços das *commodities* agropecuárias nos mercados internacionais, às decisões das grandes empresas, às políticas públicas estaduais e federais (investimentos em infraestruturas e normas),

⁵ Resiliência econômica territorial (ou regional) é a capacidade de um território ou região de resistir ou de responder e se recuperar, em curto período, de um evento de crise econômica (interna ou externa) (MARTIN e SUNLEY, 2015).

mas todos eles são vulneráveis a agentes externos ao lugar e a contingências que não podem controlar (CASTILLO et al., 2016, p. 279).

Outro aspecto importante gerador dessa vulnerabilidade é o cenário atual de financeirização e centralização do capital no agronegócio sucroenergético. Embora seja um dado da competitividade dos maiores grupos, o controle de um grande número de usinas por estes agentes em situação de elevada alavancagem financeira reflete em condições de maior risco. Como analisou Pitta (2016), as empresas do setor sucroenergético (e possivelmente de todo o agronegócio) são muito movidas hoje pela rolagem de dívidas, num sistema de reprodução fictícia do capital que presume contínua expansão da capacidade produtiva futura para o pagamento dos compromissos assumidos junto aos bancos e demais instituições e investidores financeiros e a aquisição de mais créditos para manter a atividade. Mas, dadas as instabilidades do mercado, esses grupos podem ter suas expectativas frustradas e entrar rapidamente em um contexto de endividamento descontrolado e crise operacional, como ocorreu com o setor sucroenergético em 2010 (SANTOS, 2022).

Houve vários casos, nos últimos anos, de grandes grupos sucroenergéticos que se fragilizaram em função da descomunal alavancagem financeira e a obtenção de sucessivas safras com enormes prejuízos⁶, justamente pelas despesas (incluindo as dívidas) quase sempre serem maiores do que as receitas e o valor dos ativos das empresas, levando as usinas, muitas vezes, a entrarem com pedidos de recuperação judicial, falência e, em boa parte, ao seu fechamento. Como a maioria desses grupos possui capital centralizado e detém muitas usinas em diversas localidades do país, a dificuldade financeira e a necessidade de contínua racionalização dos custos através da desativação de unidades menos eficientes tem representado condições reais de risco e vulnerabilidade de um amplo conjunto de municípios.

3 A vulnerabilidade econômica das pequenas cidades especializadas no agronegócio sucroenergético

O contexto de exacerbada especialização regional e territorial produtiva provocada pelo agronegócio sucroenergético e os riscos de crise da atividade local resultam em situações geográficas de vulnerabilidade territorial (SANTOS e CASTILLO, 2020). Vulnerabilidade territorial é aqui compreendida como a suscetibilidade do território (municipal, estadual, nacional) de sofrer danos e perdas

⁶ Novacana (02/05/2018): **Oito anos no vermelho: Umoe Bionergy teve prejuízo de R\$ 82,89 milhões em 2017**, disponível em: <https://bit.ly/3xNNqBR>; Valor Econômico (08/07/2019): **Tereos tem prejuízo e vê endividamento registrar crescimento expressivo**, disponível em: <https://glo.bo/3xMe7xs>; Valor Econômico (30/07/2019): **Usinas de BP e Bunge já perderam R\$ 7 bi**, disponível em: <https://glo.bo/3wJVRDV>; Novacana (23/06/2020): **Ativos tem prejuízo de R\$ 1,5 bi em 2019/20**, disponível em: <https://bit.ly/36C7Foc>; Novacana (28/07/2020): **Biosev amplia prejuízo em 2019/20 para R\$ 1,55 bi por impacto do câmbio na dívida**, disponível em: <https://bit.ly/3kph6Z6>; Novacana (04/08/2020): **Abengoa registra prejuízo em 2019 e completa uma década de resultados negativos**, disponível em: <https://bit.ly/3hOpL5L>; Novacana (09/09/2020): **Clealco triplica prejuízo na safra 2019/20, alcançando perdas de R\$ 286,65 milhões**, disponível em: <https://bit.ly/3BaVSUA>; Novacana (30/09/2020): **Com prejuízo de R\$ 13,4 milhões, Della Coletta mantém sequência de resultados negativos**, disponível em: <https://bit.ly/3erjfxz>; Novacana (21/10/2020): **Após cinco anos, usinas do grupo Lincoln Junqueira voltam a ter prejuízo em 2019/20**, disponível em: <https://bit.ly/3eoQZxn>. Acesso em: jul./2021.

(econômicas, sociais e/ou ambientais) em decorrência de crises (setoriais ou macroeconômicas, internas ou externas), desastres naturais ou degradações socioambientais decorrentes de alguma atividade econômica⁷.

A vulnerabilidade territorial dos municípios produtivos do agronegócio sucroenergético se caracterizaria, por exemplo, pelos danos causados pela atividade ao meio ambiente e às condições sociais do campo e da cidade e à economia local. Pelo fato de boa parte destes municípios terem até 30 mil habitantes⁸, isto é, se enquadrarem no perfil de pequenas cidades (IBGE, 2020), o cessamento da atividade produtiva principal (a sucroenergética) gera uma série de efeitos negativos de médio e longo prazo que se efetivam na diminuição da população residente, na estagnação ou decréscimo da economia (recessão) ou mesmo na perda da autonomia econômica municipal, chegando ao limite, algumas vezes, das prefeituras decretarem estado de calamidade pública para contar com repasses excepcionais dos governos estadual e/ou federal para assegurar o funcionamento da administração⁹.

Diante dos diferentes graus de vulnerabilidade territorial à crise econômica provocada pelo fechamento de usinas, propomos uma classificação dessas situações para os municípios produtivos do agronegócio sucroenergético por meio do Índice de Vulnerabilidade Territorial (IVT). Esse índice tende a revelar o quanto o município está vulnerável à ocorrência de crise econômica segundo a sua maior ou menor capacidade de resistir ou de responder e se recuperar, em curto período, das consequências ocasionadas pelo fechamento de uma usina sucroenergética.

O IVT é composto por três indicadores e suas respectivas variáveis (Quadro 1). Algumas destas variáveis foram escolhidas a partir de estudos empíricos sobre resiliência econômica territorial, como os realizados por Sánchez-Zamora, Cobos e Delgado (2014), Graziano e Rizzi (2016), Gonçalves (2018b) e Lapuh (2018). Já os pesos das variáveis e dos indicadores foram atribuídos segundo o grau de importância que cada um possui no conjunto da análise geral da vulnerabilidade dos municípios. As justificativas de uso de cada indicador e variável, bem como seus pesos no conjunto do IVT, se encontram em Santos (2022).

A metodologia estatística utilizada na elaboração do índice, que inicialmente foi proposta em uma pesquisa publicada em cooperação com outros pesquisadores (SANTOS et al., 2022), foi aperfeiçoada e se baseou nos trabalhos de Kageyama (2004), Silva, Cândido e Martins (2009), Cutter (2011), Santos (2011) e Pereira (2021). Estes estudos, apesar de terem objetivos distintos e pouco semelhantes aos nossos, nos fundamentaram para pensar a forma do tratamento estatístico das variáveis e dos indicadores.

⁷ Situações comuns de vulnerabilidade territorial podem ser notadas, por exemplo, em municípios localizados próximos a mineradoras com alto risco de rompimento das barragens de rejeitos, bem como àqueles sujeitos à desertificação, inundações, terremotos, violência do narcotráfico etc.

⁸ Dos 900 municípios do país com usinas instaladas e/ou área de cana-de-açúcar cultivada acima de 1.000 ha, 660 (ou 73% do total) possuem até 30 mil habitantes. Entre os 282 municípios com usinas em operação, 167 (ou 60%) possuem o mesmo patamar demográfico (SANTOS, 2022).

⁹ Um exemplo foi o que ocorreu no município de Ibirarema (SP), de apenas 7 mil habitantes, quando a usina Pau D'Alho, com capacidade de processar 2,2 milhões de toneladas de cana por safra, encerrou suas atividades, causando várias demissões e prejudicando as contas públicas após queda drástica na arrecadação de impostos. Ver em Decreto Municipal n. 30 de 24 de junho de 2013, disponível em: <https://bit.ly/3xTr6xA>. Acesso em: jul./2021.

Quadro 1. Indicadores e variáveis do Índice de Vulnerabilidade Territorial (IVT) dos Municípios Produtivos do Agronegócio Sucroenergético

Indicadores	Variáveis	Período de referência dos dados	Fonte dos dados	Peso no indicador
Índice de Vulnerabilidade da Atividade Sucroenergética Local (IVASL) Peso: 2,0*	Número de usinas em operação no município	Set./2020	Novacana (2020)	2,5
	Número de usinas simples em operação no município	Set./2020	Novacana (2020), Sapcana (2020), websites das empresas	2,0
	Número de usinas operando em recuperação judicial no município	Set./2020	RPA (2020), Novacana (2020)	2,0
	Total da bioeletricidade comercializada pelas usinas em operação (GWh) no município	2019	Novacana (2020)	1,0
	Número de usinas que operam em outros municípios a um raio de até 50 Km do núcleo urbano do município	Set./2020	Novacana (2020), Google Maps (2020)	2,5
	Total			
Índice de Especialização Territorial Produtiva Sucroenergética (IETPS) Peso: 4,0	Soma da capacidade de moagem das usinas em operação no município	Set.2020	Novacana (2020)	1,0
	Percentual da cana-de-açúcar na área de lavouras temporárias e permanentes	Média 2017, 2018 e 2019	PAM/IBGE (2020a)	2,0
	Percentual da cana-de-açúcar na área agropecuária	2017	Censo Agro. (IBGE, 2017)	1,0
	Percentual da cana-de-açúcar na área do território municipal	Média safras 2017/2018, 2018/2019 e 2019/2020 (SP, MG, GO, PR, MS e MT) ou 2017, 2018 e 2019 (demais estados)	Agrosatélite (2020) (SP, MG, GO, PR, MS e MT) IBGE (2020f) (demais estados)	1,0
	Percentual da cana-de-açúcar no valor da produção agrícola	Média 2017, 2018 e 2019	PAM/IBGE (2020a)	1,0
	Percentual de estabelecimentos rurais que cultivam cana-de-açúcar	2017	Censo Agro. (IBGE, 2017)	1,0
	Percentual do setor sucroenergético no emprego formal	Média 2017, 2018 e 2019	RAIS (2020)	2,0
	Percentual do setor sucroenergético nas exportações	Média 2017, 2018 e 2019	ComexStat (ME, 2020)	1,0
	Total			
Índice de Baixa Dinâmica Urbano-Industrial (IBDUI) Peso: 4,0	Número de habitantes (estimativa)	2020	IBGE (2020c)	3,0
	Posição do município na rede urbana	2018	REGIC (IBGE, 2020h)	1,0
	Distância (Km) do núcleo urbano de uma capital regional ou metrópole mais próxima	2018	REGIC (IBGE, 2020h), Google Maps (2020)	0,5
	Número de empresas ativas	Média 2017, 2018 e 2019	RAIS (2020)	1,0
	Total de empregos formais exclusive do setor sucroenergético	Média 2017, 2018 e 2019	RAIS (2020)	1,0
	Produto Interno Bruto (PIB) Municipal (R\$)	Média 2016, 2017 e 2018	IBGE (2020d)	1,0
	Percentual da indústria e serviços no valor adicionado do PIB	Média 2016, 2017 e 2018	IBGE (2020d)	1,0
	Percentual de pessoas com ensino superior no total do emprego formal	Média 2017, 2018 e 2019	RAIS (2020)	0,5
	Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM)	2016	FIRJAN (2020)	0,5
	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	2010	Ipea (2015)	0,5
	Total			

* Atribuímos um peso menor ao IVASL em função da distorção estatística apresentada por alguns municípios que possuíam poucas usinas nas proximidades do raio de 50 Km ou em recuperação judicial e que, mesmo tendo baixa taxa de IETPS e IBDUI (que a nosso ver são índices que expressam situações de maior vulnerabilidade), tiveram o IVT sobrelevado. Elaboração: Henrique Santos

Após o levantamento e a organização dos dados em uma planilha eletrônica, foi efetuada a equalização dos números em uma escala de valores que varia entre 0 e 1, com três casas decimais¹⁰. Para executar este procedimento, foram utilizadas as duas fórmulas a seguir: no caso de variáveis cujos valores máximos têm o potencial de gerar maior vulnerabilidade (ex: percentual da cana-de-açúcar no total da área agropecuária), foi utilizada a fórmula A. No caso de variáveis cujos valores máximos geram menor vulnerabilidade (ex: número de habitantes), foi utilizada a fórmula B.

$$\text{(Fórmula A)} V = \frac{(X - X_{\min})}{(X_{\max} - X_{\min})} \quad \text{(Fórmula B)} V = \frac{(X - X_{\max})}{(X_{\min} - X_{\max})}$$

Onde:

V – é o número que será padronizado na escala de 0 a 1

X – é o valor da variável para o município

Xmin – é o valor mínimo da variável verificado entre os municípios da amostra

Xmax – é o valor máximo da variável verificado entre os municípios da amostra

A Tabela 1 mostra os valores mínimos e máximos utilizados na equalização dos dados e, como exemplo, os dados do município de Clementina (SP).

¹⁰ Para se chegar aos valores dos subíndices e do IVT, que apresentam a mesma estrutura numérica, é necessário padronizar todas as unidades das variáveis para viabilizar os cálculos.

Tabela 1. Valores mínimos e máximos das variáveis do IVT observados na amostra e valores do município de Clementina (SP)

Variáveis	Clementina (SP)		Valor mínimo		Valor máximo	
	Dado	Índice	Dado	Índice	Dado	Índice
Índice de Vulnerabilidade da Atividade Sucroenergética Local (IVASL)						
Número de usinas em operação	1	1,000	0	0,000	4	0,250
Número de usinas simples em operação	1	1,000	0	0,000	2	0,500
Número de usinas operando em recuperação judicial	1	1,000	0	0,000	2	0,500
Total da bioeletricidade comercializada pelas usinas em operação (GWh)	132.942.000	0,776	1.200	1,000	593.917,6	0,000
Número de usinas que operam em outros municípios a um raio de até 50 Km da cidade	3	0,700	0	1,000	11	0,000
Índice de Especialização Territorial Produtiva Sucroenergética (IETPS)						
Soma da capacidade de moagem das usinas em operação (milhões de toneladas/safra)	3	0,222	0	0,000	13,5	1,000
% da cana-de-açúcar na área de lavouras temporárias e permanentes	89,9	0,899	0	0,000	100	1,000
% da cana-de-açúcar na área agropecuária	38,5	0,385	0,0	0,000	100,0	1,000
% da cana-de-açúcar na área do território municipal	43,0	0,430	0,0	0,000	80,5	0,805
% da cana-de-açúcar no valor da produção agrícola	80,7	0,807	0,0	0,000	100,0	1,000
% de estabelecimentos rurais que cultivam cana-de-açúcar	8,7	0,087	0,0	0,000	91,6	0,916
% do setor sucroenergético no emprego formal	74,4	0,744	0,0	0,000	84,4	0,844
% do setor sucroenergético nas exportações	100,0	1,000	0,0	0,000	100,0	1,000
Índice de Dinâmica Urbano-Industrial (IBDUI)						
Número de habitantes (estimativa)	8.757	0,992	838	1,000	711.085*	0,000
Posição do município na rede urbana	Capital local (1,0)	1,000	Capital local (1,0)	1,000	Grande metrópole nacional (0,0)	0,000
Distância (Km) de uma capital regional ou metrópole mais próxima	43	0,077	0	0,000	555	1,000
Número de empresas ativas	139	0,996	19	1,000	21.779*	0,000
Total de empregos formais exclusive do setor sucroenergético	834	0,988	166	1,000	229.579*	0,000
Produto Interno Bruto (PIB) Municipal (R\$)	227.897	0,994	27.438	1,000	31.028.820*	0,000
% da indústria e serviços no valor adicionado do PIB	92,1	0,079	27,6	0,724	100,0	0,000
% pessoas com ensino superior no total do emprego formal	10,6	0,894	2,5	0,975	68,3	0,317
Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM)	0,872	0,128	0,394	0,606	0,882	0,118
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM)	0,725	0,275	0,505	0,495	0,815	0,185

Observação: *Os valores máximos considerados foram os de Ribeirão Preto (SP), cidade mais populosa da amostra envolvida na produção sucroenergética. Organização: Henrique Santos.

Obtidos os valores equalizados na mesma estrutura numérica, o próximo passo foi realizar o cálculo da média ponderada de cada subíndice. O cálculo envolveu a soma das variáveis multiplicadas pelos seus pesos, cujo resultado foi dividido pelo resultado da soma dos pesos, conforme exemplifica a seguinte fórmula:

$$I = \frac{(V1_{\times p1} + V2_{\times p2} + V3_{\times p3} + V4_{\times p4} + V5_{\times p5} \dots)}{(p1 + p2 + p3 + p4 + p5 \dots)}$$

Onde:

I – é o valor do subíndice calculado

V – é o valor da variável escalonado entre 0 e 1

p – é o peso atribuído à variável (conforme foi apresentado no Quadro 1)

Ao se obter os valores dos três subíndices, foi efetuada a média ponderada deles para resultar no IVT, conforme a seguinte fórmula:

$$IVT = \frac{(IVASL_{\times p1} + IETPS_{\times p2} + IBDUI_{\times p3})}{(p1 + p2 + p3)}$$

Onde:

IVT – é o Índice de Vulnerabilidade Territorial calculado para o município

IVASL – é o Índice de Vulnerabilidade da Atividade Sucroenergética Local do município

IETPS – é o Índice de Especialização Territorial Produtiva Sucroenergética do município

IBDUI – é o Índice de Baixa Dinâmica Urbano-Industrial do município

p – é o peso atribuído para cada subíndice (conforme foi apresentado no Quadro 1)

Os valores dos subíndices e do IVT variam entre 0,000 e 1,000, sendo os mais próximos de 1 os que mais contribuem para o grau de vulnerabilidade territorial dos municípios.

Posteriormente, realizamos o *ranking* de IVT dos Municípios Produtivos do Agronegócio Sucroenergético, agrupados em três classes: alto, médio e baixo, conforme os intervalos apresentados na Tabela 2. A partir disso, elaboramos a cartografia de classificação da vulnerabilidade desses municípios (Mapas 2 e 3) e a interpretação dos resultados, apontando características comuns entre os municípios de cada classe segundo as variáveis e indicadores considerados e as particularidades locais/regionais¹¹.

¹¹ A lista com o *ranking* de todos os municípios e os dados das variáveis e indicadores utilizados na pesquisa estão disponíveis no Repositório de Dados de Pesquisa da Unicamp (Redu). Consultar em: <https://doi.org/10.25824/redu/J17Q1V>

Tabela 2. Classes e intervalos de valores do Índice de Vulnerabilidade Territorial (IVT)

Classe de IVT	Intervalos de valores	Número de Municípios	%
Alto	0,550 – 0,760	209	23
Médio	0,450 – 0,549	374	42
Baixo	0,001 – 0,449	317	35
Total		900	100,0

Organização: Henrique Santos

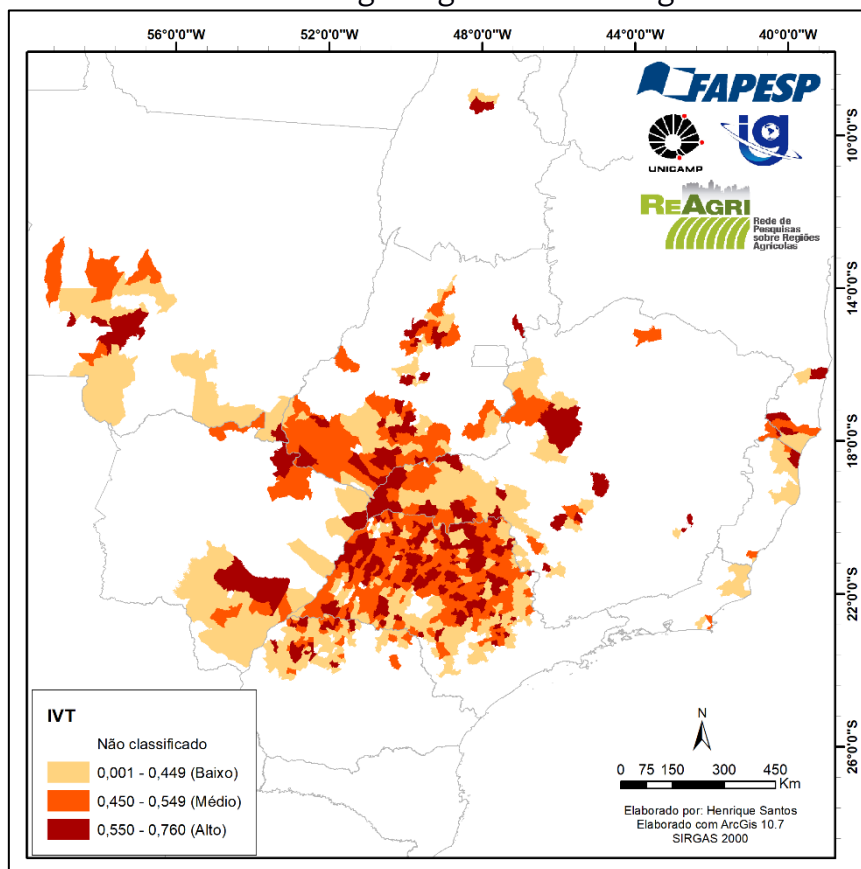
Os resultados demonstram que 209 municípios, ou 23% do total dos municípios produtivos do agronegócio sucroenergético (900) possuem alta vulnerabilidade territorial à crise econômica provocada por eventual fechamento de usinas sucroenergéticas. São municípios que possuem alto IETPS e IBDUI, já que pertencem a localidades altamente especializadas no setor, com baixo patamar demográfico (até 60 mil habitantes), cidades pequenas e economias pouco robustas. Além disso, a maioria possui usinas instaladas, sendo algumas simples (que produzem apenas etanol ou açúcar) e/ou em situação de recuperação judicial, o que eleva a vulnerabilidade territorial. Ao observarmos os Mapas 2 e 3, percebemos que esses municípios se distribuem em todos os estados que se destacam na produção do agronegócio sucroenergético. Contudo, o maior número de casos concentra-se no estado de São Paulo, já que também possui o maior número de municípios com alto IETPS, conforme podemos inferir pelos Mapas 4 e 5.

Os municípios que obtiveram médio IVT, representando a maioria dos casos (42%), se distinguem em dois perfis. O primeiro são aqueles de maior porte populacional e economias mais robustas, mas que possuem usinas instaladas em seu território e apresentam alta especialização do campo voltada para a atividade sucroenergética, em geral com a cana-de-açúcar ocupando mais da metade da área e do valor da produção agrícola. Dentre esses municípios, destacam-se Jataí (GO), Presidente Prudente (SP), Cabo de Santo Agostinho (PE), Itumbiara (GO), Ituiutaba (MG), Passos (MG), Araraquara (SP), Juazeiro (BA), Araçatuba (SP), Cabo Frio (RJ), Araras (SP), Santa Rita (PB), Ourinhos (SP), Leme (SP), Jaú (SP), Catanduva (SP) e Vitória de Santo Antão (PE). Nesses municípios, o fechamento de usinas sucroenergéticas poderia ocasionar uma repercussão econômica importante, já que a economia agrícola é muito especializada na cana-de-açúcar. Contudo, dada a maior complexidade das atividades urbanas, tais municípios acabam sendo mais resilientes economicamente. O segundo perfil de municípios, por sua vez, possui cidades menores, ou seja, uma estrutura urbano-industrial menos complexa, e com um campo significativamente especializado no cultivo canavieiro. Boa parte destes municípios não possuem usina instalada, mas aqueles que a possuem apresentam, para esta classe de IVT, um menor grau de especialização agrícola.

Já os municípios classificados com baixo IVT (35%), também se enquadram em dois perfis. O primeiro são municípios cujas sedes são cidades de porte médio ou grande, consideradas capitais regionais ou inseridas em regiões metropolitanas (IBGE, 2020). Portanto, possuem estruturas econômicas mais diversificadas e complexas, isto é, de maior resiliência territorial, como Uberlândia (MG), Maceió (AL), Ribeirão Preto (SP), São José do Rio Preto (SP), Franca (SP), Bauru (SP), Jabotão dos Guararapes (PE), Marília (SP), Maringá (PR), Indaiatuba (SP), Limeira (SP), São Carlos (SP), Botucatu (SP), Rio Claro (SP), Linhares (ES), Umuarama (PR), Dourados (MS),

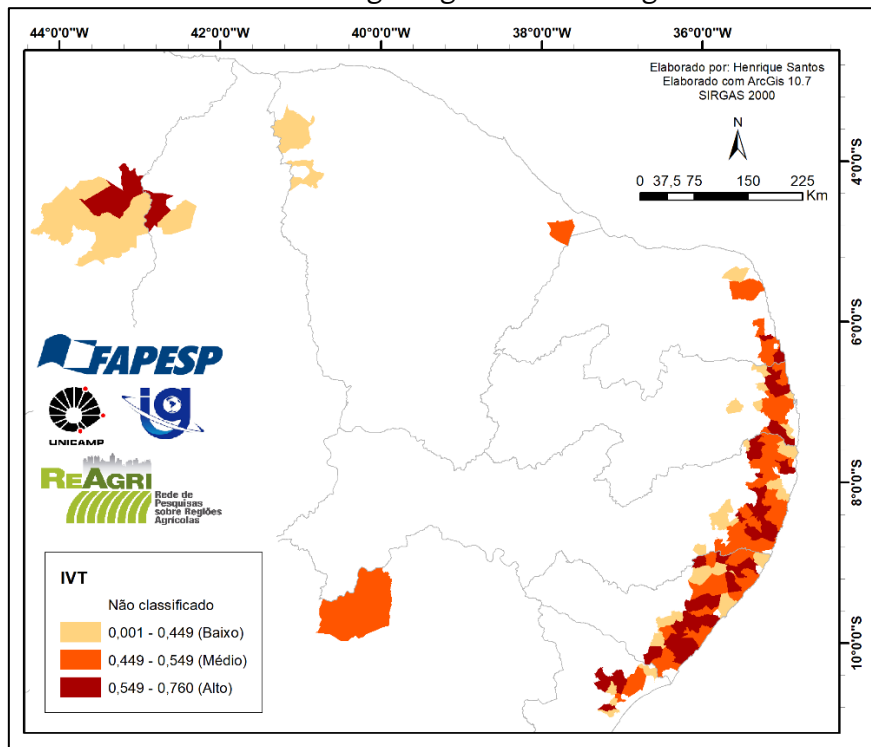
Piracicaba (SP), Uberaba (MG), Rio Verde (GO), Barretos (SP), Santa Barbara D'Oeste (SP), Campos dos Goytacazes (RJ), entre outros. O segundo perfil compõe-se de municípios com menores patamares demográficos e economias menos dinâmicas, porém que apresentam baixo IETPS e que, por isso, comumente se destacam pela sojicultura ou outras atividades agropecuárias (café, milho, laranja, bovinocultura de corte), como Cornélio Procópio (PR), Cáceres (MT), São Sebastião do Paraíso (MG), Unai (MG), Marialva (PR), Mandaguari (PR), Itaberaí (GO), Conchal (SP), Taquarituba (SP), Amambai (MS), Itaporã (MS), Monte Santo de Minas (MG), Alvorada do Sul (PR), Alto Araguaia (MT), entre outros.

Mapa 2. Região Centro-Sul: Índice de Vulnerabilidade Territorial (IVT) dos Municípios Produtivos do Agronegócio Sucroenergético



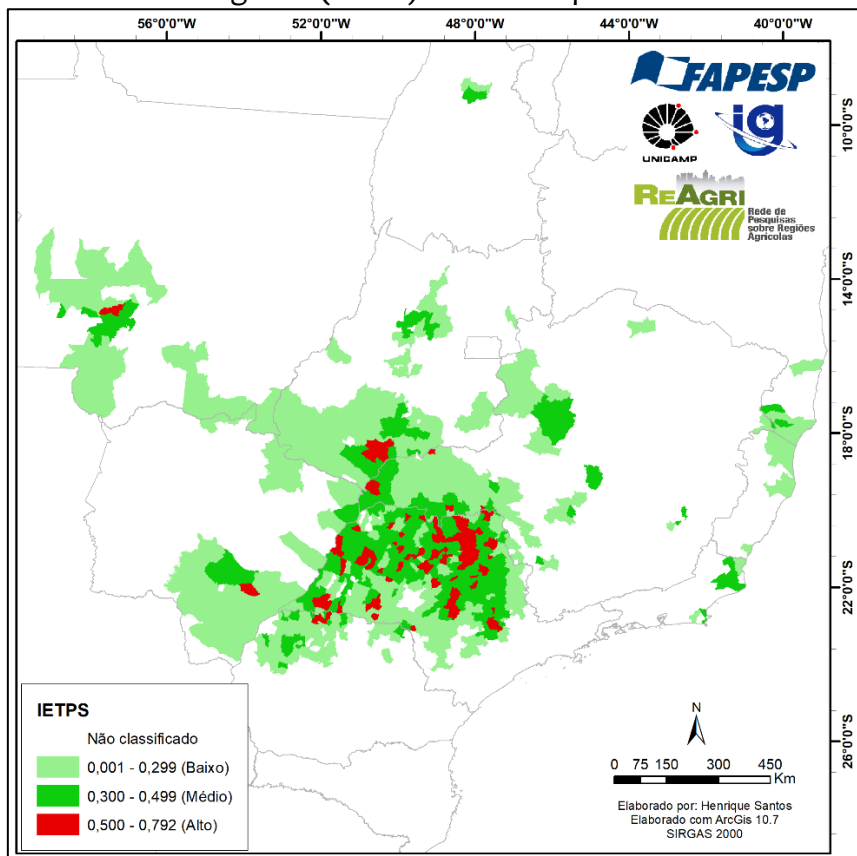
Cartografia: Henrique Santos.

Mapa 3. Região Nordeste: Índice de Vulnerabilidade Territorial (IVT) dos Municípios Produtivos do Agronegócio Sucoenergético



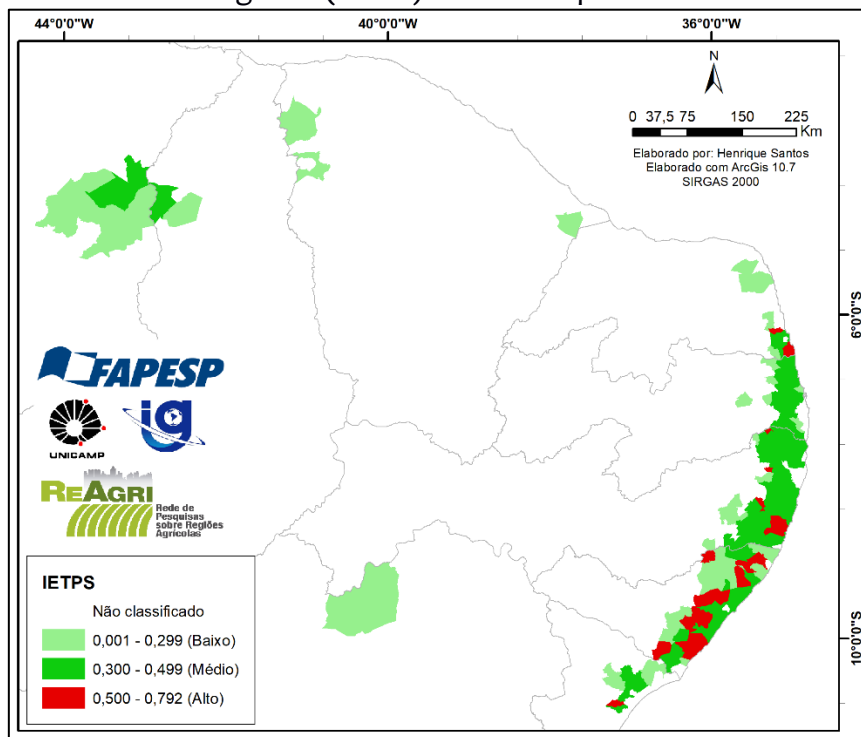
Cartografia: Henrique Santos

Mapa 4. Região Centro-Sul: Índice de Especialização Territorial Produtiva Sucoenergética (IETPS) dos Municípios Produtivos



Cartografia: Henrique Santos

Mapa 5. Região Nordeste: Índice de Especialização Territorial Produtiva Sucroenergética (IETPS) dos Municípios Produtivos



Cartografia: Henrique Santos

Os diferentes níveis de IVT revelam situações geográficas muito diversas ao processo de especialização regional e territorial produtiva sucroenergética e sua capacidade de gerar danos e perdas socioeconômicas aos municípios produtivos pelos eventuais casos de fechamento de usinas.

4 Considerações finais

O contexto de rápida expansão geográfica e posterior instabilidade econômica, centralização do capital e financeirização do setor sucroenergético nas primeiras duas décadas do século XXI representou um quadro de crescente vulnerabilidade territorial em várias porções do território brasileiro. A instalação e a operação de usinas sucroenergéticas transformaram a economia e o cotidiano de muitos lugares, ao ter desencadeado um processo intenso de especialização territorial produtiva em vários municípios. Por conta disso, o encerramento temporário ou permanente de atividades de usinas em recuperação judicial ou em falência durante o período de crise do setor ocasionou consideráveis situações de instabilidade econômica para muitos desses municípios, dada sua alta dependência das atividades de produção e/ou processamento da cana-de-açúcar (SANTOS, 2022).

A permanência da alienação econômica de vários municípios pelo setor, especialmente os de baixo patamar demográfico e de pouco dinamismo urbano-industrial, traz um contexto preocupante de vulnerabilidade territorial que, no geral, não se expressa apenas pelos riscos de desenvolverem uma crise local em decorrência do fechamento de usinas sucroenergéticas, mas também pelos diversos efeitos comprometedores que a monocultura canavieira provoca ao meio ambiente e ao bem-estar das populações locais. Assim como outras atividades inerentes ao

agronegócio brasileiro, o setor sucroenergético tem se mostrado um modelo de produção espacialmente seletivo, socialmente excludente, economicamente concentrador e ambientalmente insustentável, parafraseando Elias (2021).

Em vista dessa situação geográfica particular, a análise de muitos municípios produtivos do agronegócio sucroenergético por meio do IVT nos permitiu aferir que boa parte deles apresenta um elevado nível de vulnerabilidade territorial à crise econômica provocada pelo fechamento de usinas. Os riscos de desenvolverem uma recessão econômica que perdure por anos são altos, já que devido ao elevado grau de especialização de suas pequenas economias e a falta, muitas vezes, de opções estratégicas de compensação por outras atividades (indústrias, serviços) e reconversão produtiva agrícola/agroindustrial no curto prazo, é possível que a população local sofra com a falta de empregos, diminuição da renda, baixo movimento dos comércios e da pouca assistência das prefeituras com os impactos da queda de arrecadação dos impostos no funcionamento dos serviços públicos.

Tendo em vista a importância do levantamento estatístico sobre a situação econômica dos municípios envolvidos na produção do agronegócio sucroenergético, compartilhamos da ideia de Marandola Junior e D'Antona (2014) de que o estudo da vulnerabilidade possibilita aos gestores e planejadores do Estado um recurso muito importante na elaboração e execução de políticas públicas para melhor preparar os lugares (regiões, municípios) quanto aos problemas advindos de crises ambientais e/ou socioeconômicas. No caso dos municípios que investigamos, essa importância se estabelece no sentido de alertar o poder público sobre a vulnerabilidade econômica subjacente à excessiva especialização sucroenergética local e aos riscos de crise ocasionadas pela interrupção do funcionamento de usinas. Os resultados podem indicar quais municípios necessitam de políticas de regulação e de uso do território que visem uma maior diversificação produtiva rural e urbana para reduzir os níveis dessa vulnerabilidade.

REFERÊNCIAS

BACCHI, Mirian Rumenos Piedade; CALDARELLI, Carlos Eduardo. Impactos socioeconômicos da expansão do setor sucroenergético no estado de São Paulo, entre 2005 e 2009. **Nova Economia**, v. 25, n. 1, p. 209-224, 2015. <https://doi.org/10.1590/0103-6351/2168>

CALDARELLI, Carlos Eduardo; PERDIGÃO, Claudia. A agroindústria canavieira e seus impactos socioeconômicos na região Centro-Sul do Brasil. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 12, n. 1, p. 35-50, 2018.

CAMELINI, João Humberto. **Regiões competitivas do etanol e vulnerabilidade territorial no Brasil: o caso emblemático de Quirinópolis, GO**. Dissertação (Mestrado em Geografia). 159f. Universidade Estadual de Campinas. Campinas: IG/UNICAMP, 2011. <https://doi.org/10.47749/T/UNICAMP.2011.817444>

CAMELINI, João Humberto; CASTILLO, Ricardo. Etanol e Uso Corporativo do Território. **Mercator**, v. 11, n. 25, p. 7-18, 2012.

CASTILLO, Ricardo. Dinâmicas recentes do setor sucroenergético no Brasil: competitividade regional e expansão para o bioma Cerrado. **Revista GEOgraphia**, n. 35, p. 95-119, 2015. <https://doi.org/10.22409/GEOgraphia2015.v17i35.a13730>

_____. A expansão do setor sucroenergético no Brasil. In: BERNARDES, J. A.; SILVA, C. A.; ARRUZZO, R. C. (Org.). **Espaço e energia: mudanças no paradigma sucroenergético**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2013, p. 75-84.

CASTILLO, Ricardo; ELIAS, Denise; PEIXINHO, Dimas; BUHLER, Eve; PEQUENO, Renato. Regiões do agronegócio, novas relações campo-cidade e reestruturação urbana. **Revista da Anpege**, v. 12, n. 18, p. 265-288, 2016. <https://doi.org/10.5418/RA2016.1218.0014>

CORRÊA, Roberto Lobato. As pequenas cidades na confluência do urbano e do rural. **Geosp – Espaço e Tempo**, n. 30, p. 5-12, 2011. <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geosp.2011.74228>

CUTTER, Susan. A ciência da vulnerabilidade: modelos, métodos e indicadores. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, v. 93, p. 59-69, 2011. <https://doi.org/10.4000/rccs.165>

ELIAS, Denise. Mitos e nós do agronegócio no Brasil. **Geosp**, v. 25, n. 2, p. 1-18, 2021. <https://orcid.org/0000-0002-8384-0990>.

ENDLICH, Ângela Maria. **Pensando os papéis e significados das pequenas cidades**. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

FRESCA, Tânia Maria. Centros locais e pequenas cidades: diferenças necessárias. **Mercator**, v. 9, n. 20, p. 75-81, 2010.

GILIO, Leandro; MORAES, Márcia Azanha Ferraz de. Sugarcane industry's socioeconomic impact in São Paulo, Brazil: A spatial dynamic panel approach. **Energy Economics**, v. 58, p. 27-37, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2016.06.005>

GONÇALVES, Carlos. Avaliação da resiliência socioeconômica municipal: procedimentos metodológicos aplicados a Portugal durante a crise (2008-2013). **Revista Filis**. LIII, v. 108, p. 89-110, 2018b. <https://doi.org/10.18055/Finis11650>

GRAZIANO, Paola; RIZZI, Paolo. Vulnerability and resilience in the local systems: The case of Italian provinces. **Science of the Total Environment**, n. 553, p. 211-222, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.02.051>

GUEDES, Sebastião Neto Ribeiro; VIAN, Carlos Eduardo de Freitas; TERCI, Eliana Tadeu Terceiro (Orgs.). **Agroindústria canavieira e desenvolvimento territorial: evidências de estudos de casos**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2019.

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Regiões de influência das cidades (REGIC)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

KAGEYAMA, Angela. Desenvolvimento Rural: conceito e medida. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 21, n. 3, p. 379-408, 2004. <http://dx.doi.org/10.35977/0104-1096.cct2004.v21.8702>

LAPUH, Lucija. Socio-economic characteristics of resilient localities – experiences from Slovenia. **Regional Studies, Regional Science**, v. 5, n. 1, p. 149-156, 2018. <https://doi.org/10.1080/21681376.2018.1459202>

MANFIO, Vanessa; BENADUCE, Gilda M. C. **A geografia das pequenas cidades: estudos teóricos e práticos**. Rio de Janeiro: Libroe, 2021.

MARANDOLA JUNIOR, Eduardo; D'ANTONA, Álvaro de Oliveira. O. Vulnerabilidade: problematizando e operacionalizando o conceito. In: CARMO, R. L.; VALÊNCIO, N. (Orgs.) **Segurança Humana no Contexto dos Desastres**. São Carlos: RiMa, 2014, p. 45-61.

MARTIN, Ron; SUNLEY, Peter. On the Notion of Regional Economic Resilience: Conceptualisation and Explanation. **Journal of Economic Geography**, v. 15, p. 1-42, 2015. <https://doi.org/10.1093/jeg/lbu015>

PEREIRA, Arcelo Luis. **Dinâmicas de desenvolvimento nos municípios paranaenses com agroindústrias sucroenergética instalada: uma abordagem multidimensional**. Dissertação (Mestrado em Economia). 186f. Universidade Federal da Integração Latino-Americana. Foz do Iguaçu: UNILA, 2021.

PEREIRA, Mirlei Fachini Vicente. O Setor Sucroenergético no Triângulo Mineiro e as “Cidades da Cana”. In: XXII ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA. **Anais**. Natal: UFRN, 2014, p. 2801-2816.

PITTA, Fábio Teixeira. **As transformações na reprodução fictícia do capital na agroindústria canavieira paulista: do Proálcool à crise de 2008**. Tese (Doutorado em Geografia). 420f. São Paulo: FFLECH/USP, 2016.

RUDORFF, Bernardo Friedrich Theodor et al. Studies on the Rapid Expansion of Sugarcane for Ethanol Production in São Paulo State (Brazil) Using Landsat Data. **Remote Sens**, v. 2, p. 1057-1076, 2010. <https://doi.org/10.3390/rs2041057>

SAMPAIO, Mateus de Almeida Prado. **360° - O périplo do açúcar em direção à Macrorregião Canavieira do Centro-Sul do Brasil**. Tese (Doutorado em Geografia). 826f. Universidade de São Paulo. São Paulo: FFLECH/USP, 2015.

SÁNCHEZ-ZAMORA, Pedro; GALLARDO-COBOS, Rosa; DELGADO, Felisa Ceña. El medio rural andaluz frente a la crisis económica: un análisis de los factores de resiliencia territorial. **Economía Agraria y Recursos Naturales**, v. 14, n. 1, 2014, p. 27-56. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr13-77.nrad>

SANTOS, Henrique Faria dos. **Especialização regional produtiva e vulnerabilidade territorial no agronegócio globalizado**: implicações locais da expansão e crise do setor sucroenergético no Brasil. Tese (Doutorado em Geografia). 465 f. Universidade Estadual de Campinas. Campinas: IG/UNICAMP, 2022.

SANTOS, Henrique Faria dos et al. Crise do setor sucroenergético no Brasil e a vulnerabilidade territorial dos municípios canavieiros. **Revista Latinoamericana de Estudios Urbanos e Regionales**, v. 48, n. 145, p. 1-26, 2022. <http://dx.doi.org/10.7764/eure.48.145.02>

SANTOS, Henrique Faria dos; DREZZA, Marina Betetto. Implicações socioambientais do moderno agronegócio sucroenergético e vulnerabilidade territorial no Brasil: sustentabilidade para quem e para quem? *Formação*, v. 28, n. 53, p. 47-77, 2021. <https://doi.org/10.33081/formacao.v28i53.7663>

SANTOS, Henrique Faria dos; CASTILLO, Ricardo. Vulnerabilidade territorial do agronegócio globalizado no Brasil: crise do setor sucroenergético e implicações locais. **GEOUSP – Espaço e Tempo**, v. 24, n. 3, p. 508-532, 2020. <https://doi.org/10.11606/issn.2179-0892.geousp.2020.166602>

SANTOS, Milton. **Espaço e sociedade**. Petrópolis: Vozes, 1982.

_____. **Economia Espacial: Críticas e Alternativas**. São Paulo: Edusp, 1979.

SANTOS, Milton; SILVEIRA, María Laura (2001). **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI**. 13º ed. São Paulo: Record, 2010.

SILVA, Gomes Mozaniel; CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde; MARTINS, Maria de Fátima. Método de construção do Índice de Desenvolvimento Local Sustentável: uma proposta metodológica e aplicada. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 11, n. 1, p. 55-72, 2009.

SILVEIRA, Maria Laura. Território Usado: dinâmicas de especialização, dinâmicas de diversidade. **Ciência Geográfica**. Bauru, v. XV, n. 1, 4-12, jan./dez. 2011.

_____. Região e Globalização: pensando um esquema de análise. **Redes**. Santa Cruz do Sul, v. 15, n. 1, p. 74-88, jan./abr. 2010. <https://doi.org/10.17058/redes.v15i1.1360>

SHIKIDA, Pery Francisco Assis; SOUZA, Elvanio Costa de. Agroindústria canavieira e crescimento econômico local. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 47, n. 3, p. 569-600, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0103-20032009000300002>

SOUZA, Marcos Antonio. A dependência socioeconômica do setor sucroenergético nos municípios canavieiros do norte e noroeste paranaense. **Revista Percurso**, v. 10, n. 2, p. 103-127, 2018.

SPOSITO, Eliseu Savério; SILVA, Paulo Fernando Jurado da. **Cidades pequenas: perspectivas teóricas e transformações socioespaciais**. Jundiá, SP: Paco Editorial, 2013.

STACCIARINI, João Henrique Santana. **O Setor Sucreenergético no Triângulo Mineiro (MG):** crescimento econômico e manutenção das desigualdades sociais em municípios especializados. Dissertação (Mestrado em Geografia). 142f. Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia (MG): IG/UFU, 2019.

SZMRECSÁNYI, Tamás; GONÇALVES, Daniel Bertoli. Efeitos Socioeconômicos e Ambientais da Expansão da Lavoura Canavieira no Brasil. In: XXVIII CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO DE ESTUDOS LATINO-AMERICANOS. **Anais.** Rio de Janeiro: LASA, 2009.

THOMAZ JÚNIOR, Antônio. **Dinâmica Geográfica do Trabalho no Século XXI** (Limites Explicativos, Autocrítica e Desafios Teóricos). Tese de Livre Docência. 941f. Universidade Estadual Paulista. Presidente Prudente: FCT/UNESP, 2009.

Henrique Faria dos Santos. Doutor em Geografia pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Rua Paulo Amgi, 249, Parque Fazendinha, Campinas (SP). livehenriquefariasantos@hotmail.com

Ricardo Castillo. Doutor em Geografia pela Universidade de São Paulo (USP). Professor do Departamento de Geografia da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Rua Carlos Gomes, 250, Unicamp, Campinas (SP). castillo@unicamp.br

Submetido em: 23/03/2023

Aprovado em: 11/11/2023

CONTRIBUIÇÃO DE CADA AUTOR

Conceituação (Conceptualization): HFS, RC
Curadoria de Dados (Data curation): HFS
Análise Formal (Formal analysis): HFS, RC
Obtenção de Financiamento (Funding acquisition): HFS
Investigação/Pesquisa (Investigation): HFS
Metodologia (Methodology): HFS, RC
Administração do Projeto (Project administration): HFS
Recursos (Resources): HFS
Software
Supervisão/orientação (Supervision): RC
Validação (Validation): HFS, RC
Visualização (Visualization): HFS, RC
Escrita – Primeira Redação (Writing – original draft): HFS
Escrita – Revisão e Edição (Writing – review & editing): RC, HFS

Fontes de financiamento: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

