

CONTRIBUIÇÃO DA REDE INTERUNIVERSITÁRIA PARA O DESENVOLVIMENTO DO SETOR SUCROENERGÉTICO NO ESTADO DE SÃO PAULO

Vinicius Sequinato Faria Lopes¹, Jerônimo Alves dos Santos², Marta Cristina Marjotta-Maistro³, Hermann Paulo Hoffmann⁴

¹ Graduando em Engenharia Agrônômica. Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR). Araras, São Paulo, Brasil.

E-mail: viniciuslopes@estudante.ufscar.br

² Doutorado em Economia Aplicada. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos (CCA-UFSCar). Araras, SP, Brasil.

E-mail: jeronimo@ufscar.br

³ Doutorado em Economia Aplicada. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos (CCA-UFSCar). Araras, SP, Brasil.

E-mail: marjotta@ufscar.br

⁴ Doutorado em Agronomia. Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de São Carlos (CCA-UFSCar). Araras, SP, Brasil. E-mail:

hermann@ufscar.br

RESUMO

Este trabalho analisa a contribuição econômica e a abrangência territorial da Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético (RIDESA) no estado de São Paulo, principal polo produtor de cana-de-açúcar do Brasil. Por meio de revisão bibliográfica e análise de dados de censos varietais recentes, examinou-se o impacto da adoção das variedades “RB” na cadeia produtiva. Os resultados demonstram que a RIDESA detém a liderança de mercado, ocupando cerca de 56% da área cultivada na região. A introdução contínua de novos genótipos proporciona ganhos genéticos médios de 1% a 1,5% ao ano em produtividade agrícola, o que resulta na diluição de custos fixos e industriais. O estudo evidencia ainda o papel estratégico da genética na mitigação de riscos climáticos, exemplificado pela adoção de cultivares tolerantes à seca em solos arenosos, e na otimização do cronograma de safra através de materiais com diferentes ciclos de maturação. Conclui-se que a tecnologia desenvolvida pela RIDESA transcende o aumento de produtividade, consolidando-se como fator fundamental para a competitividade, segurança energética e sustentabilidade econômica do setor sucroenergético paulista.

Palavras-chave: Cana-de-açúcar. Melhoramento genético. RIDESA. Variedades RB. Competitividade.

1. INTRODUÇÃO

O setor sucroenergético no Brasil abrange todas as atividades agrícolas e industriais referentes à produção de açúcar, bioetanol e bioeletricidade, advindos do processamento da cana-de-açúcar. Soma-se ao setor ainda outros usos da matéria, como a alimentação animal e transformação em aguardente. A cadeia de produção de cana-de-açúcar tem se expandido nos últimos anos interligada ao aumento da demanda, atrelado às questões ambientais em pauta e as perspectivas positivas em relação ao aumento no consumo mundial do etanol (TORQUATO, 2009).

Atualmente, o Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, além de ser o maior produtor de álcool e açúcar e o maior exportador de açúcar (EMBRAPA, 2025). Em sua safra (2024/2025), a produção estimada foi de 676,96 milhões de toneladas, resultando no segundo maior volume colhido da história, mesmo assim, ocorreu uma redução de 5,1% quando comparada a safra de 2023/2024 (CONAB, 2025). Porém, para a safra 2025/2026, estima-se uma produção de 663,4 milhões de toneladas (CONAB, 2025) e, gerando mais de 700 mil empregos diretos e aproximadamente 2,2 milhões de empregos indiretos (SIAMIG, 2025). Assim, a quantificação do setor demonstra a sua grandeza econômica e traz destaque para a sua relevância na geração de empregos e impostos para o país.

A região Sudeste é o local onde concentra-se a maior produção de cana-de-açúcar do Brasil, representando 63,3% da safra de 2025/2026, totalizando 420,2 milhões de toneladas produzidas (CONAB, 2025). Além disso, a região deve manter uma participação superior a 70% da

produção nacional de açúcar, com destaque para São Paulo, responsável por mais da metade do volume total produzido no país, com uma estimativa de 26,3 milhões de toneladas de açúcar (CONAB, 2025). Dentre os estados brasileiros, São Paulo é o maior produtor de cana-de-açúcar, representando cerca de 53,5% da produção nacional (UNICA, 2019). O setor no estado é um dos principais ramos do agronegócio paulista e dispõe de papel significativo em produções de emprego e importância econômica (CEPEA, 2019).

O complexo sucroenergético ocupou posição de destaque nas exportações paulistas de 2019, representando 26,89% (US\$4,07 bilhões) das exportações do estado (NACHILUK, 2020). Segundo o Instituto de Economia Agrícola – IEA (2020) e em relação ao valor bruto da produção agropecuária do Estado de São Paulo, a estimativa indica que em 2019 a cultura foi responsável por 36,06% (R\$28,98 bilhões) do valor bruto da produção total paulista, configurando-se como a principal atividade econômica de sua agricultura.

Índices elevados de produção da cultura são resultados de técnicas e ações que aumentam a produção de cana-de-açúcar. Dentre estas, destaca-se a inovação no sistema de plantio, como o desenvolvido no Instituto Agrônomo de Campinas que consiste em obter novos exemplares a partir de mudas pré-brotadas produzidas a partir de cortes de canas, chamados minirrebolos (NOVACANA, 2013). A mecanização da lavoura, correção de solo e, ainda, o melhoramento genético são fatores ligados à alta taxa de produtividade da cultura.

Este último, a técnica de melhoramento genético, trabalha com o objetivo de desenvolver clones de cana-de-açúcar com alta produtividade, alto teor de sacarose, tolerância à seca, alta produção de etanol e biomassa (MÂCEDO, 2015), e é realizado por programas de melhoramento públicos e privados. Segundo MORAIS et al. (2015),

os programas de melhoramento buscam o desenvolvimento de cultivares geneticamente superiores, que combinem o máximo de caracteres desejáveis para contribuir de forma positiva para o setor sucroenergético.

No Brasil, as principais instituições de tradição que trabalham com o melhoramento genético da cana-de-açúcar são: Instituto Agrônomo de Campinas, que desenvolve cultivares da sigla IAC; Centro de Tecnologia Canavieira, que desenvolve cultivares da sigla CTC, que incorporou o programa das cultivares SP da Copersucar; e Rede Interuniversitária para Desenvolvimento do Setor Sucroenergético (RIDESA), que desenvolve cultivares da sigla RB (MORAIS, et al., 2015). De acordo com o Censo Varietal 2017/2018, a RIDESA foi responsável por 66% de todos os cultivares plantados no Brasil, e 63% dos cultivares de cana-de-açúcar do estado de São Paulo.

A RIDESA constitui-se como maior programa de melhoramento genético de cana-de-açúcar (DIAS, 2008), dispõe de 268 profissionais em sua equipe, composta por pesquisadores, técnicos agrícolas, conta com 79 bases de pesquisa, constituídas por Laboratórios das Universidades, Estações de Cruzamento, Estações Experimentais e Bases de Seleção, convênio com 10 Universidades (RIDESA). O programa possui parcerias público-privadas, que permite que os clones RB de maior produtividade nos experimentos sejam avaliados em áreas de 10 a 100 hectares, em diferentes condições de manejo (RIDESA), há uma interação positiva entre as Universidades e as empresas e esta parceria potencializa os experimentos realizados, sendo benéfica para ambas as partes.

Desta forma, observando a importância da cultura de cana-de-açúcar para o estado de São Paulo, sua relação positiva com o melhoramento genético e ao trabalho de grande valor para o setor sucroenergético desenvolvido pela RIDESA, o objetivo

geral desta pesquisa é analisar o impacto econômico da Rede Interuniversitária para Desenvolvimento do Setor Sucroenergético no estado de São Paulo.

Os objetivos específicos são:

- 1) Fazer o levantamento histórico da RIDESA.
- 2) Analisar a abrangência territorial no Brasil e no Estado de São Paulo das variedades desenvolvidas pela RIDESA.

Analisar os resultados econômicos para o Setor no estado de São Paulo das variedades desenvolvidas pela RIDESA.

2. JUSTIFICATIVA

Dada a relevância estratégica do setor sucroenergético para o estado de São Paulo e para o Brasil, torna-se essencial compreender os fatores que sustentam sua liderança. Este trabalho justifica-se pela necessidade de analisar o papel da Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético (RIDESA) como pilar dessa competitividade. Mais do que apenas observar o tamanho do setor, o estudo pretende demonstrar como o desenvolvimento de novas tecnologias (variedades RB) influencia diretamente a viabilidade econômica da atividade. Busca-se identificar como a inovação genética garante a ocupação territorial, mitiga riscos climáticos e promove ganhos de produtividade que sustentam a cadeia de valor paulista.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

Kalaki et al. (2014) trouxeram através de seu trabalho o mapeamento e quantificação do setor sucroenergético durante a safra de 2013/14, com o intuito de analisar a importância do setor e comparando com os dados de safras anteriores buscar entender

o crescimento e impactos do setor. O método que utilizaram em sua pesquisa foi o de Planejamento e Gestão Estratégica de Sistemas Agroindustriais (GESIs), método este que foi desenvolvido por Neves (2004), onde Kalaki et al. (2014) estudaram as variáveis de estimativa do VBP (Valor Bruto da Produção) do setor da movimentação financeira e mapeamento e quantificação do setor durante a safra de 2013/14. Como resultado, o setor apresentou movimentação financeira anual superior a US \$107,72 bilhões, concluíram que o setor enfrentou uma crise, apesar da alta movimentação financeira, propuseram que fosse adotadas medidas de incentivos governamentais para o setor, o que poderia incentivar o desenvolvimento dos municípios e desenvolvimento na qualidade de vida da população.

Para além da dimensão financeira, Silva (2019) forneceu a base teórica para compreender como essa grandeza econômica se traduz em desenvolvimento local; identificou o fenômeno do “transbordamento”, demonstrando estatisticamente que a agroindústria canavieira gerou benefícios indiretos positivos, como elevação de salários médios e maior arrecadação tributária per capita, que beneficiam não apenas os municípios sedes de usinas, mas também as regiões adjacentes. No contexto desta pesquisa, as variedades desenvolvidas pela RIDESA são o alicerce técnico que garante a estabilidade produtiva necessária para que esses efeitos de transbordamento socioeconômico identificados por Silva se concretizem e se mantenham sustentáveis no estado de São Paulo.

Lopes (2011) buscou através de seu estudo compreender as fases de territorialização da cana-de-açúcar no estado de São Paulo, com o auxílio de coleta de dados. Com o seu trabalho, pode notar que existe uma concentração da atividade canavieira no estado de São

Paulo, e também que a geração de emprego e renda advindos da atividade canavieira é significativa para a economia nacional, devido principalmente à exportação e produção interna de biocombustível. Lopes (2011) ainda ressaltou a importância de se manter um equilíbrio entre a produção agroindustrial e a conservação ambiental, para favorecer um desenvolvimento rural sustentável, e não apenas a economia agrícola.

Gilio (2015) avaliou o aspecto econômico da expansão canavieira e do setor sucroenergético sobre novas áreas, e seus efeitos sobre os municípios em que se localizam. Através de um levantamento e análise de pesquisas que possuíam como tema a expansão da produção de cana-de-açúcar e álcool durante o período de 2005 a 2011, chegou ao resultado de que o setor exerce um efeito positivo nos municípios onde se localizam usinas e destilarias, e ainda, que a presença destas pode levar benefícios socioeconômicos para a população local. O artigo evidencia a importância do setor sucroenergético para o desenvolvimento de outras atividades econômicas.

Camara e Caldarelli (2016) buscaram igualmente avaliar a expansão canavieira no estado de São Paulo, mas diferentemente de Gilio (2015) eles avaliaram em conjunto a competição pelo uso de solo entre o setor canavieiro e os demais setores agropecuários. Neste estudo foi utilizado o método shift-share levando em consideração dados como decomposição da taxa de crescimento do valor da produção de cana-de-açúcar sobre a área, rendimento e preço do produto, e avaliaram a evolução da área com cana-de-açúcar. Como resultado, Camara e Caldarelli (2016) puderam concluir que a evolução do uso de área pela cultura no estado vem gerando um conflito pelo uso de terra.

Bacchi e Caldarelli (2015) também trouxeram a identificação dos impactos socioeconômicos do crescimento do setor sucroenergético,

porém focando no Estado de São Paulo. Utilizando dados em painéis de todos os municípios de São Paulo nos anos de 2005 e 2009 que avaliaram o impacto do setor em variáveis como emprego, renda, saúde e educação. O trabalho identificou que há uma interação benéfica entre o crescimento do setor sucroenergético e a geração de emprego e renda nos municípios, porém, não evidenciou impacto expressivo do setor sobre as áreas de saúde e educação.

Em contrapartida aos efeitos positivos identificados na literatura, Santos et al. (2022) evidenciam que a elevada especialização produtiva da agroindústria sucroenergética gera uma profunda dependência econômica nos municípios canavieiros, criando situações de vulnerabilidade territorial. Segundo os autores, a crise do setor sucroenergético que se arrastou ao longo da segunda década do século XXI provocou uma onda de pedidos de recuperação judicial, falências e fechamentos temporários ou definitivos de unidades agroindustriais, com reflexos diretos sobre o emprego, a arrecadação fiscal e o comércio local dos municípios afetados. Apenas no estado de São Paulo, principal polo produtor do país, dezenas de usinas encerraram suas atividades a partir de 2008, evidenciando a fragilidade dos municípios altamente especializados na produção canavieira. Tal cenário indica que os ganhos socioeconômicos do setor, amplamente documentados por Gilio (2015) e Bacchi e Caldarelli (2015), coexistem com riscos estruturais decorrentes da concentração econômica e da dependência territorial em relação a um único elo da cadeia produtiva (GARCIA et al., 2015; SANTOS et al., 2022).

Sobre a eficiência do setor sucroenergético, Xavier (2014) objetivou desenvolver e aplicar um critério para mensurar a eficiência econômica do setor sucroenergético do Brasil e avaliar a existência de possíveis melhorias na eficiência

das atividades produtivas. Utilizando variáveis como área de terra utilizada para cultivo, quantidade de trabalhadores empregados, quantidade total de açúcares redutores adquiridos pelas fazendas, salário médio dos trabalhadores, valor do arrendamento e preço de aquisição de ATR, entre outras, o trabalho apontou como resultado um potencial de melhoria de eficiência econômica de 90% sobre os níveis de eficiência médios das usinas brasileiras, tendo em vista a produção da safra de 2012/13, além de indicar que as usinas da região Centro-Sul são mais eficientes que as usinas da região Nordeste do país. Com este trabalho, Xavier (2014) concluiu que o potencial de ganho de eficiência na gestão do uso dos fatores de produção em razão de seus preços é tão relevante quanto o ganho com eficiência técnica e que há necessidade de incorporar ganhos de produtividade agrícola pelas usinas.

Carvalho e Furtado (2013), buscaram identificar os principais desafios tecnológicos das instituições que possuem programas de melhoramento genético da cana-de-açúcar. Com base em seus estudos, verificaram que os principais programas do Brasil de melhoramento genético da cultura de cana possuem capacitação tecnológica necessária para os desafios do setor. Dentre as instituições que estudaram, observaram que cada uma desta desenvolve suas variedades com base em determinadas necessidades, no caso da RIDESA, o programa de melhoramento vinha desenvolvendo suas variedades de cana-de-açúcar focadas em necessidades contingenciais, por exemplo plantio e colheita por máquinas, controle de pragas e redução de custos aliado ao aumento da produtividade.

Silva (2013) estudou a Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético - RIDESA, e seus aspectos de geração de conhecimento, proteção e transferência de tecnologia do setor

sucroenergético, e, além disso, levantou estimativas sobre o crescimento do setor. Por meio de uma varredura da literatura do tema, e levantamento de dados sobre a evolução de novas cultivares, utilizando variáveis como a história da RIDESA, dados sobre sua infraestrutura inovativa, e aspectos legais sobre apropriabilidade intelectual. A conclusão obtida com o trabalho de Silva (2013) foi que apesar da importância do setor, e mesmo a RIDESA representando 56% da área de cana cultivada no país, o setor foi caracterizado como fraco em apropriabilidade intelectual.

4. METODOLOGIA

4.1 Método Comparativo e Revisão de Literatura Narrativa

O método comparativo é um procedimento de investigação de fenômenos ou fatos com objetivo de evidenciar as relações do que se está examinando. É possível realizar pesquisas com paradigmas e idiosincrasias em períodos distintos que podem proporcionar generalizações dos resultados encontrados (GIL, 2008).

É considerado um método de análise de semelhanças e diferenças, é utilizado para identificar as possíveis divergências em grupos sociais, institucionais econômicos em diferentes épocas tanto para estudos qualitativos e quantitativos, além disso, pode indicar nexos entre fatores presentes e abstratos (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Na revisão de literatura de caráter narrativo, Cordeiro et. al. (2007) afirmam que apresentam o conteúdo mais transitável, não parte de um padrão rígido e delineado na busca de literatura que emerge do assunto temático, o pesquisador utiliza do viés de seleção e percepção subjetiva.

Rother (2007) assegura que a revisão narrativa trabalha com questionamentos amplos, a forma de seleção e as fontes pesquisadas são normalmente não especificadas e enviesadas. Esse tipo de revisão pode levantar questões, contribuir com as discussões de temas e favorecer o conhecimento científico.

Portanto, este trabalho fará o levantamento de informações pertinentes ao problema de pesquisa feita por meio de revisão bibliográfica não pretendendo esgotar o assunto proposto. Analisará os dados secundários sobre o setor sucroenergético no estado de São Paulo, e a influência da RIDESA sobre o mesmo, obtidos em base de dados institucionais, apreciará informações dos estudos que apresentaram as informações do tema proposto.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Levantamento Histórico Ridesa

O PMGCA (Programa de Melhoramento Genético da Cana-de-Açúcar), originou-se em 1971 a partir da constituição do PLANALSUCAR - Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar, o qual tinha como interesse aumentar o rendimento e produtividade no campo e indústria, renovando as variedades disponíveis de cana-de-açúcar na época. Inicialmente, o programa foi criado para atuar dentro do IAA (Instituto do Açúcar e do Alcool). Assim, criaram-se as primeiras variedades, chamadas de RB (República do Brasil).

Até o fim da década de 1980, o programa era financiado pelo Governo Federal. Contudo, uma nova ordem constitucional foi estabelecida em 1988 e a política econômica mudou, determinando o fim de programas de subvenção, como o PROÁLCOOL. Em decorrência disso, o estímulo ao desenvolvimento de pesquisas sobre a cana-

de-açúcar, abrangendo seu aprimoramento genético, foi suspenso. Essa interrupção foi uma consequência direta, decretando o fechamento do IAA em 1990, que culminou no encerramento do PLANALSUCAR. Nesse mesmo ano, tomou-se a decisão de realocar todas as estruturas do Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar, destinando-as às Universidades Federais. Dessa forma, houve a criação da RIDESA (Rede Interinstitucional de Desenvolvimento do Setor Sucroalcooleiro), a qual tornou-se responsável pelo trabalho desenvolvido pelo já extinto programa, criando novas variedades e atendendo o crescimento da demanda. Atualmente, a RIDESA está localizada em mais de 10 Universidades.

Visando otimizar o desenvolvimento de novas variedades, a RIDESA adotou um sistema colaborativo com produtores locais. Nesse modelo, as etapas experimentais são conduzidas diretamente nas propriedades dos colaboradores, o que permite sua inserção ativa no processo de seleção e desenvolvimento de novos genótipos.

Graças ao suporte de um número crescente de parceiros da iniciativa privada, o programa mantém seu caráter dinâmico e inovador. Ao longo de sua trajetória, foram disponibilizadas 52 novas variedades ao mercado. A distribuição histórica desses lançamentos abrange desde 1992 até a liberação mais recente, em 2025, com picos produtivos notáveis, como as seis variedades de 1998 e as cinco de 1992 e 2021, além de contribuições constantes nos anos de 1995, 2001, 2006, 2010 e 2015. Sendo o último lançamento em outubro de 2025, com 18 novas variedades.

O suporte da iniciativa privada à RIDESA é estruturado por meio de um modelo de parceria público-privada que evoluiu após a extinção do IAA/Planalsucar. Enquanto durante o PLANALSUCAR o governo federal financiava a maior parte das pesquisas, a partir

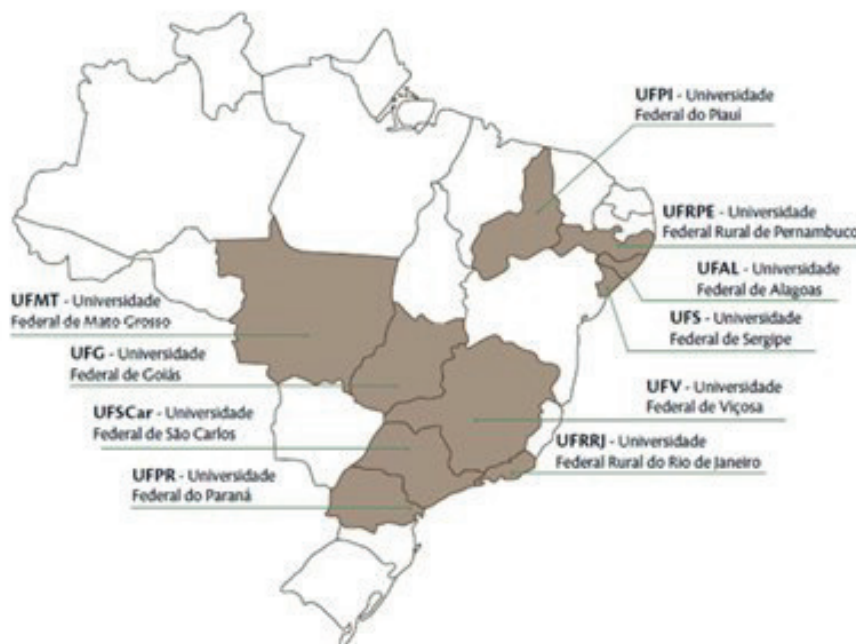


Figura 1. Localização das Universidades Federais integrantes da RIDESA

Fonte: RIDESA (2025)

da criação da RIDESA o custeio passou a ser viabilizado pelas próprias usinas, destilarias e fornecedores de cana, que celebram contratos de parceria com as universidades integrantes da rede (RIDESA, 2025). Como contrapartida, as universidades oferecem a dedicação parcial de professores, pesquisadores, técnicos e alunos ao programa de melhoramento genético, além de disponibilizarem a infraestrutura de suas bases experimentais para testes de novos genótipos em diferentes condições de manejo e clima. Adicionalmente, a RIDESA auferir receitas por meio da cobrança de royalties pelo uso comercial de suas cultivares, mecanismo respaldado pela Lei Federal de Proteção de Cultivares nº 9.456/1997. Esse modelo autossustentável é o que viabilizou a expansão da rede para mais de 300 empresas parceiras e permite que os recursos gerados pelo próprio uso das variedades RB retornem ao programa, financiando o desenvolvimento contínuo de genótipos cada vez mais competitivos. Contudo, Silva (2013) observou que, a despeito da significativa adoção

de mercado, o regime de apropriabilidade intelectual das cultivares de cana-de-açúcar no Brasil ainda apresenta fragilidades estruturais, representando um desafio para a plena sustentabilidade financeira do programa no longo prazo.

Atualmente, a RIDESA possui mais de 250 profissionais e mais de 100 bases de pesquisa no Brasil. Além de realizar parcerias nacionais e internacionais no setor sucroenergético, com mais de 300 empresas parceiras. Tendo como objetivo o aumento da produtividade, variedades com altos teores de açúcar, resistência a doenças, mais tolerantes a pragas e diversos outros alvos de melhoramento genético da cana-de-açúcar.

5.2 Abrangência territorial no Brasil e no estado de São Paulo das variedades desenvolvidas pela RIDESA

A consolidação da Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético

(RIDESA) como principal fonte de melhoramento genético no Brasil é evidenciada por sua expressiva participação no setor produtivo. Dados institucionais atualizados indicam que as variedades RB dominaram o cenário canavieiro brasileiro, sendo cultivadas atualmente em mais de 56% da área com cana-de-açúcar no território nacional. Essa ampla abrangência territorial vai muito além da produção agrícola, assumindo relevância econômica vital e gerando riqueza para o país, visto que essa produção representa uma contribuição de cerca de 9,5% na matriz energética brasileira.

A competitividade do setor sucroenergético brasileiro está ligada à capacidade de adaptação da cultura da cana-de-açúcar às mais diversas condições climáticas do território nacional. Dando continuidade ao processo histórico de descentralização da pesquisa iniciado após a extinção do IAA/ Planalsucar em 1990, a RIDESA consolidou um modelo operacional que garante uma presença abrangente nas principais regiões produtoras. A atual abrangência territorial das variedades RB é resultado dessa estratégia de melhoramento genético que integra a hibridação com a seleção de plantas.

A estrutura operacional da RIDESA é composta por dez Universidades Federais (UFSCar, UFRPE, UFAL, UFRRJ, UFV, UFPR, UFG, UFMT, UFPI e UFS), as quais dividem a responsabilidade pela seleção e validação de novos genótipos nas principais regiões produtoras do país. Para a etapa de hibridação, a rede utiliza Estações de Cruzamento situadas na região Nordeste, a escolha estratégica desses locais deve-se às condições climáticas ideais para o florescimento natural da cana-de-açúcar, como o fotoperíodo, temperatura e pluviosidade adequados. Assim, permitindo a realização de cruzamentos biparentais e multiparentais que geram a variabilidade genética necessária para o programa e estudo.

Uma vez obtidas as sementes resultantes de cruzamentos, são distribuídas para as universidades que fazem parte do programa, onde se inicia um longo processo de seleção, que pode durar cerca de 14 anos até a liberação de uma nova cultivar comercial. Este esforço conjunto resultou na liberação de 52 variedades entre 1992 e 2025, com destaque para o lançamento recente de 18 novas variedades em outubro de 2025, reafirmando o compromisso da rede com a inovação contínua.

No estado de São Paulo, responsável pela maior produção de cana-de-açúcar do país, a atuação da RIDESA é coordenada pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). A abrangência territorial no estado é assegurada pela manutenção de bases de pesquisa situadas em diversos ambientes. Dessa forma, permite selecionar genótipos com ampla adaptabilidade ou especificidade. O Centro de Ciências Agrárias (CCA), em Araras (SP), representa uma região de solos argilosos e com maior fertilidade, com precipitação média de 1.300 mm e altitude de 700 m. Em contraste, a Estação Experimental de Valparaíso (EEV), no oeste paulista, caracteriza-se por solos de textura arenosa, menor altitude (350 m) e temperaturas médias mais elevadas, apresentando um déficit hídrico mais acentuado. Essas diferenças entre os ambientes de seleção são fundamentais. Enquanto a base de Araras favorece a seleção de genótipos de alto desempenho produtivo a ambientes de alto potencial e o monitoramento de doenças como as ferrugens, a base de Valparaíso expõe os genótipos a condições de maior estresse hídrico e térmico, comuns nas áreas de expansão do cultivo, além de ser uma região endêmica para o Carvão da cana. Assim, ao submeter as populações a pressões de seleção distintas desde as fases iniciais (T1 e T2), garante-se que as variedades liberadas possuam robustez para enfrentar as

diferentes condições climáticas e os desafios fitossanitários.

A eficácia dessa estratégia reflete-se nos indicadores de adoção. O Censo Varietal de 2023, compilando dados de 125 unidades produtoras em São Paulo e Mato Grosso do Sul (cobrindo mais de 4 milhões de hectares), aponta a liderança absoluta das variedades RIDESA. As cultivares RB ocuparam 56% da área total cultivada nessas regiões, superando programas como o do Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), com 34%, e do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), com 4%. Essa hegemonia demonstra a confiança do setor de melhoramento genético para sustentar a produtividade agroindustrial.

Uma análise da composição varietal revela a dinâmica de renovação dos canaviais. No ranking de área total colhida em 2023, a variedade RB966928 liderou com 13,40% da área, seguida pela CTC4 (13,35%) e pela tradicional RB867515 (10,10%). A RB966928, liberada em 2010, exemplifica o sucesso na adaptação a ambientes de médio e alto potencial. Já a RB867515, oriunda de cruzamentos de 1986, atesta a longevidade e rusticidade histórica desse material, embora venha perdendo espaço para genótipos mais modernos.

A tendência de renovação fica evidente nos dados de intenção de plantio de 2023. A variedade RB975242 assumiu a liderança, representando 11,21% da área de plantio, superando a RB966928 (7,97%). A ascensão da RB975242 responde a uma das maiores demandas atuais: a tolerância à seca em solos arenosos. Classificada como de alta rusticidade, ela tem sido a escolha preferencial para ambientes de produção restritivos (ambientes C, D e E), oferecendo segurança em anos de déficit hídrico e sendo fundamental para a expansão em áreas de reforma. Além da rusticidade, a abrangência das variedades RIDESA cobre a necessidade

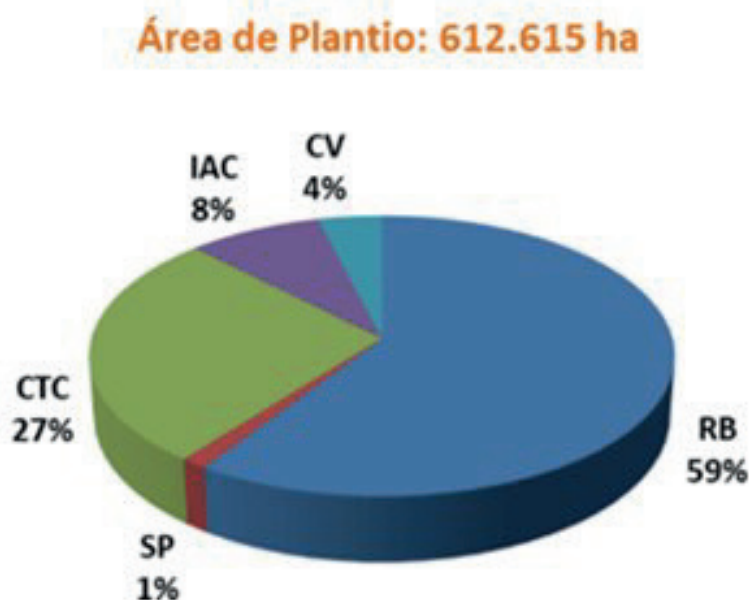


Figura 2 - Distribuição da área de plantio por variedades (Censo 2023)
Fonte: RIDESA (2025)

de materiais precoces. A RB975201 figurou em quinto lugar nos rankings de área e plantio, destacando-se pela maturação precoce e alto teor de sacarose, vital para o início da safra. Outra variedade estratégica é a RB975033, selecionada por sua aptidão à colheita mecanizada e alta densidade de colmos.

A evolução do programa pode ser mensurada pelos ganhos genéticos obtidos. O monitoramento de desempenho realizado pela UFSCar revela que, a cada ciclo de três anos, obtém-se um aumento médio de 3,7% na produtividade agrícola (TPH), o que corresponde a uma taxa anual de 1% a 1,5%. Tal evolução confirma que as novas variedades, a exemplo da RB075253 e da RB075322, entregam resultados superiores em sanidade e produção.

A abrangência territorial também é moldada pela interação com doenças. A história da cana-de-açúcar é marcada pela substituição de variedades suscetíveis, como ocorreu com

a SP81-3250 devido à Ferrugem Alaranjada (*Puccinia kuehnii*), sendo substituída por materiais resistentes da RIDESA. A rede de ensaios atua como barreira de segurança, monitorando a incidência de doenças em diversos ambientes antes da liberação comercial.

A análise territorial evidencia a expansão da cana para áreas de “fronteira agrícola” como o oeste de São Paulo e o Mato Grosso do Sul. Nessas regiões, com veranicos prolongados e solos de baixa retenção de água, a base de pesquisa em Valparaíso (SP) e em Ivinhema (MS) são fundamentais. O sucesso da RB975242 nessas regiões corrobora a eficácia da seleção realizada, provando que o investimento em bases de pesquisa é o caminho seguro para a sustentabilidade da produção.

Em suma, a presença das variedades RIDESA no campo é o resultado prático de unir pesquisa universitária, testes rigorosos e a aprovação do setor produtivo. A liderança de mercado das cultivares RB, fundamentada em mais de 100 bases de pesquisa e parcerias com mais de 300 empresas, garante que o setor sucroenergético tenha acesso a tecnologias que atendem tanto à demanda por alta produtividade quanto à segurança em ambientes restritivos.

5.3 Análise dos resultados econômicos para o setor no estado de São Paulo das variedades desenvolvidas pela RIDESA

analisar os resultados econômicos das variedades RIDESA em São Paulo vai além da produtividade no campo; trata-se de um fator decisivo para a competitividade do agronegócio regional. No mercado de açúcar e etanol, onde as margens de lucro são apertadas e a escala é fundamental, o ganho genético trazido pelo melhoramento é o que garante a sustentabilidade financeira. O fato das variedades RB liderarem os canaviais paulistas, ocupando a liderança no censo varietal em áreas de plantio e colheita, demonstra que essa tecnologia desenvolvida pelo Programa de Melhoramento Genético da cana-de-açúcar é a base que sustenta a viabilidade econômica de mais da metade do setor industrial do estado.

O principal indicador desse retorno financeiro é o aumento constante da produtividade agrícola, mensurada em Toneladas de Pol por Hectare (TPH). Ao analisarmos o período de 1975 a 2024, nota-se que a produtividade da cana no Brasil teve um crescimento acumulado de 118%. Estudos estimam que aproximadamente 50% desse avanço deve-se exclusivamente à introdução de novas variedades, isolando-se os efeitos do manejo. Esse ganho genético da RIDESA, que gira em torno de 1% a 1,5% ao ano, traz um benefício cumulativo. Para uma usina em São Paulo, a substituição de variedades antigas por clones modernos significa reduzir diretamente o custo da matéria-prima posta na indústria. Produzindo mais na mesma área, o produtor dilui custos fixos como arrendamento e tratamentos culturais. A variedade RB966928 exemplifica isso: ao liderar a colheita em 2023 com alta riqueza, ela permite que a indústria produza a mesma quantidade de etanol moendo menos cana, o que otimiza o custo industrial e logístico.

Variedade (Genótipo)	Período de Liderança (Área em SP)	Principal Atributo Econômico	Importância na Série Histórica
RB867515	Décadas de 90/2000 (Dominância rústica)	Rusticidade e adaptação a ambientes restritivos.	Sustentou a expansão da área plantada para solos mais pobres.
RB966928	Safra 2023 (Líder em colheita)	Alto teto produtivo (TPH) e riqueza de sacarose em meados de safra.	Elevou a eficiência industrial e logística por Tonelada de Pol por Hectare.
RB975242	Safra 2025 (Líder em intenção de plantio)	“Hedge Genético” para solos arenosos com severa restrição hídrica.	Mitigação de riscos climáticos e ociosidade industrial em anos secos.

Tabela 1. Sucessão varietal RIDESA no Estado de São Paulo e evolução dos atributos econômicos.

Fonte: RIDESA (2025).

Conforme ilustrado na Tabela 1, a trajetória de inovação da RIDESA pode ser quantificada pela sucessão de materiais que definiram o padrão tecnológico do setor ao longo das décadas. Essa série histórica demonstra que o ganho genético estimado de 1% a 1,5% ao ano não é estático, mas fruto de uma constante renovação do plantel que acompanha a história e os desafios do agronegócio paulista. Enquanto variedades clássicas sustentaram a expansão por rusticidade (RB867515), materiais modernos como a RB966928 (9,5% da área atual em SP) elevaram o patamar de Toneladas de Pol por Hectare (TPH). Atualmente, o Censo Varietal 2025 reforça essa tendência ao destacar a RB975242 (líder em intenção de plantio com 11,21% da área).

Portanto, além de aumentar a produtividade, a genética é fundamental para reduzir riscos, visto que o clima tropical apresenta grandes variações que representam maior ameaça financeira no faturamento das usinas. Nesse sentido, as variedades RIDESA desempenham uma função econômica de “hedge” (proteção) contra quebras de safra. A introdução de genótipos tolerantes à seca, com destaque para a RB975242, mudou a realidade em regiões de solo arenoso e pouca chuva, como o Oeste Paulista. Em safras recentes de seca severa, a grande presença dessa variedade, a qual assumiu a liderança de plantio no estado, foi o que garantiu o fornecimento de cana. Economicamente, essa rusticidade evita um dos maiores pesadelos da indústria: a

ociosidade. Como uma usina parada continua gerando altos custos fixos, a capacidade da RIDESA de oferecer variedades para ambientes restritivos atua diretamente na preservação da margem EBITDA (Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation, and Amortization) das companhias, garantindo a estabilidade do processamento mesmo em anos com condições climáticas mais adversas.

Outro ganho econômico real vem da otimização do calendário de safra. Devido ao elevado investimento para instalação e manutenção de uma usina, torna-se necessário operar o máximo de dias possível no ano para ser benéfico ao produtor. A estratégia da RIDESA de lançar variedades com diferentes ciclos de maturação permite alongar esse período de moagem, o que é vital para o setor. O uso de canas precoces e ricas em sacarose, como a RB975201 e a RB045836, impacta favoravelmente o fluxo de caixa das empresas. Ao permitir que a colheita comece antes do período convencional com bons níveis de ATR (Açúcar Total Recuperável), essas variedades antecipam a geração de receita, reduzindo a necessidade de empréstimos para capital de giro no início da safra. Sem essa tecnologia, as usinas seriam forçadas a realizar a moagem da cana-de-açúcar imatura, o que acarretaria prejuízos operacionais ou enfrentariam a ociosidade industrial, aumentando o custo final do produto pelo baixo aproveitamento da estrutura.

A Figura 3 evidencia a liderança consolidada



Figura 3. Ranking das variedades e participação de mercado (Safrá 2024/25)

Fonte: RIDESA (2025)

da RIDESA no cenário sucroenergético, detendo 56,35% da área plantada e 53,94% da área colhida no país. Esses números demonstram que as variedades RB são a base tecnológica escolhida pela maioria dos produtores para garantir a produção atual e o planejamento das safras futuras. Um ponto de destaque é a rápida ascensão da RB975242, que já lidera o ranking de área plantada com 8,60%, sinalizando uma renovação estratégica dos canaviais em busca de maior segurança e adaptabilidade no campo. Sob a perspectiva econômica, essa alta taxa de adoção confirma que a genética RIDESA é fundamental para manter a estabilidade da colheita e a competitividade das usinas, assegurando que o setor continue operando com eficiência e gerando riqueza para o estado de São Paulo.

A contribuição econômica da RIDESA também deve ser medida pelo que o setor deixa de gastar, o chamado 'Custo Evitado'. A cana-de-açúcar sempre enfrentou doenças graves que poderiam inviabilizar a produção. O trabalho preventivo da rede em criar resistência gera uma economia gigantesca. Um exemplo claro foi a rápida substituição da variedade SP81-3250, que foi duramente afetada pela Ferrugem Alaranjada

(Puccinia kuehnii), por materiais resistentes da RIDESA. Essa agilidade evitou perdas que poderiam desabastecer o mercado. Além de salvar a lavoura, a resistência genética reduz algumas das despesas do produtor. Variedades resistentes ao Carvão ou às Ferrugens demandam menor aplicação de defensivos agrícolas, como fungicidas. Isso diminui os gastos operacionais e melhora a sustentabilidade ambiental, o que é fundamental hoje para conseguir certificações importantes como o RenovaBio.

Os resultados das variedades RIDESA vão muito além do lucro das usinas; eles impactam diretamente o desenvolvimento de São Paulo. Toda a cadeia produtiva apoiada por essa genética gera cerca de 800 mil empregos diretos. Além disso, como as variedades RB ajudam a produzir 9,5% de toda matriz energética do Brasil, elas são vitais para a segurança do abastecimento nacional. O melhoramento focado em cana-de-açúcar com mais fibra transformou as usinas paulistas em exportadoras de energia. Graças a variedades que produzem muita biomassa, é possível gerar eletricidade justamente na época seca, quando os reservatórios das hidrelétricas estão baixos. Essa renda extra

da venda de energia virou uma segurança financeira importante, ajudando a equilibrar as contas do setor quando o preço internacional do açúcar oscila negativamente.

Diante dos dados, conclui-se que a RIDESA atua como um agente central no Sistema Agroindustrial. O retorno do investimento nas Universidades Federais se reflete diretamente na liderança global do açúcar brasileiro e na eficiência dos biocombustíveis. As variedades desenvolvidas são ativos que maximizam a produção no campo. Entregando ganhos de 3,7% a cada ciclo e protegendo a lavoura contra riscos climáticos e biológicos, a rede garante a sustentabilidade econômica do setor paulista, honrando a trajetória de sucesso iniciada com o Proálcool.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A consolidação da Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético (RIDESA) representa um marco decisivo na evolução tecnológica do setor canavieiro após a extinção do IAA/Planalsucar. A análise realizada neste estudo permite concluir que o modelo de parceria entre as Universidades Federais e a iniciativa privada trouxe excelentes resultados e diversas contribuições para o desenvolvimento de melhoramento genético da cana-de-açúcar. Essa união não serviu apenas para cobrir a falta de investimento estatal na década de 1990, mas elevou a pesquisa genética nacional a um nível de eficiência muito superior ao anterior.

No que diz respeito à abrangência territorial, ficou claro que descentralizar a pesquisa foi a estratégia correta para lidar com os diferentes climas e solos do país. No estado de São Paulo, o fato das variedades RB ocuparem cerca de 56% da área cultivada prova que a seleção feita pela UFSCar traz resultados práticos e positivos. A capacidade de criar

variedades tanto para solos férteis quanto para ambientes restritivos permitiu que a cana avançasse para áreas de solo arenoso sem perder produtividade, o que é fundamental para manter o fornecimento de matéria-prima estável.

Sob a perspectiva econômica, os resultados apontam que o melhoramento genético é um fator decisivo para a competitividade da atividade. A adoção de variedades mais produtivas, resistentes a doenças e com diferentes épocas de colheita contribui para reduzir os custos tanto na lavoura quanto na indústria. Em um mercado de margens estreitas, a tecnologia da RIDESA atua como um mecanismo de proteção, diminuindo os riscos climáticos e fitossanitários, que podem causar grandes prejuízos financeiros para usinas e demais fornecedores.

Por fim, este artigo contribui para o setor sucroenergético ao evidenciar que o sucesso do etanol e da bioeletricidade dependem diretamente da evolução genética constante. Nesse sentido, a atuação da RIDESA, ao entregar variedades que transformam recursos naturais em energia limpa de forma cada vez mais eficiente, reafirma a importância da universidade pública para o desenvolvimento do Brasil. O desafio para os próximos anos será manter esses ganhos de produtividade mesmo com as mudanças climáticas, garantindo que o país continue liderando mundialmente a produção de cana-de-açúcar.

Contudo, cabe reconhecer que os benefícios do setor sucroenergético para o desenvolvimento municipal não são isentos de contradições. A concentração do controle das áreas de cana por grandes grupos empresariais e a elevada dependência de municípios de menor porte em relação a uma única atividade econômica representam fatores de risco expressivos. Santos et al. (2022) demonstram que os municípios canavieiros com economias altamente especializadas são os mais

vulneráveis às crises do setor: na segunda década do século XXI, mais de 100 unidades agroindustriais sucroenergéticas no Brasil entraram com pedido de recuperação judicial ou faliram, com reflexos diretos no estado de São Paulo, onde dezenas de unidades encerraram suas atividades, gerando demissões em massa, queda na arrecadação municipal e retração generalizada da atividade econômica local em diversas cidades do interior paulista. Esses episódios evidenciam que os ganhos econômicos propiciados pelo setor, quando não acompanhados de políticas de diversificação produtiva regional, podem conviver com fragilidades estruturais que expõem os municípios a crises severas. Portanto, ao mesmo tempo em que a RIDESA contribui para ampliar a competitividade e reduzir riscos climáticos e fitossanitários, a sustentabilidade do desenvolvimento municipal nas regiões canavieiras exige atenção às questões de dependência territorial, demandando a formulação de políticas públicas voltadas à diversificação das economias locais (GILIO, 2015; SANTOS et al., 2022).

A limitação deste trabalho reside no fato de ter sido conduzido essencialmente por meio de uma revisão narrativa e análise de dados. Por esse motivo, poderiam ter sido utilizadas outras metodologias de caráter quantitativo, visto que a ausência de um tratamento estatístico rigoroso sobre os dados impossibilitou isolar com precisão o impacto financeiro de cada variedade lançada no setor. Sugere-se que pesquisas futuras busquem aplicar modelos

matemáticos para aprofundar a mensuração dos ganhos econômicos reais gerados pelo melhoramento genético no estado de São Paulo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BACCHI, M. R. P.; CALDARELLI, C. E. Impactos Socioeconômicos da expansão do setor sucroenergético no Estado de São Paulo entre 2005 e 2009. **NOVA ECONOMIA**, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-63512015000100209>. Acesso em: 29 mai. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.456, de 25 de abril de 1997**. Institui a Lei de Proteção de Cultivares e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 28 abr. 1997. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19456.htm. Acesso em: 01 jun. 2026.

CAMARA, M. R. G. da; CALDARELLI, C. E. Expansão canavieira e o uso da terra no estado de São Paulo. **Estudos Avançados**. Estud. av. vol.30 no.88 São Paulo Sept./Dec. 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-40142016000300093&script=sci_arttext&lng=pt>. Acesso em: 10 jun. 2025.

CARVALHO, S. A. D. de; FURTADO, A. T. O Melhoramento Genético de Cana-de-Açúcar no Brasil e o Desafio das Mudanças Climáticas Globais. **Revista Gestão & Conexões**, [S. l.], v. 2, n. 1, p. 22–46, 2013. Disponível em: <<https://periodicos.ufes.br/ppgadm/article/view/4909>>. Acesso em: 01 jun. 2025.

CEISEBR. O setor sucroenergético se mantém como um grande empregador e gerador de renda. **CENTRONACIONALDASINDÚSTRIAS DO SETOR SUCROENERGÉTICO E BIOCOMBUSTÍVEIS**, 10 Abril 2019. Disponível em: <<https://www.canaonline>

com.br/conteudo/o-setor-sucroenergetico-se-mantem-como-um-grande-empregador-e-gerador-de-renda.html>. Acesso em: 10 mai. 2025.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de cana-de-açúcar**, Brasília, DF, v. 13, n. 1 abril 2025. Disponível em: <<https://www.gov.br/conab/pt-br/atuacao/informacoes-agropecuarias/safras/safra-de-cana-de-acucar/arquivos-boletins/1o-levantamento-safra-2025-26/boletim-cana-de-acucar-4o-levantamento-2025-26>>. Acesso em: 03 jun. 2025.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Safra 2024/25 de cana-de-açúcar encerra com produção estimada em 676,96 milhões de toneladas**. Disponível em: <[https://www.gov.br/conab/pt-br/assuntos/noticias/safra-2024-25-de-cana-de-acucar-encerra-com-producao-estimada-em-676-96-milhoes-de-toneladas#:~:text=A%20safra%20de%20cana%2Dde,Nacional%20de%20Abastecimento%20\(Conab\)>](https://www.gov.br/conab/pt-br/assuntos/noticias/safra-2024-25-de-cana-de-acucar-encerra-com-producao-estimada-em-676-96-milhoes-de-toneladas#:~:text=A%20safra%20de%20cana%2Dde,Nacional%20de%20Abastecimento%20(Conab)>)>. Acesso em: 30 mai. 2025.

CORDEIRO, A. M.; OLIVEIRA, G. M.; RENTERIA, J. M.; GUIMARAES, C. A. Revisão sistemática: uma revisão narrativa. **Rev. Col. Bras. Cir.**, v. 34, n. 6, p. 428-431, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69912007000600012>. Acesso em: 07 jun. 2025.

EMBRAPA. **Cana-de-açúcar**. Brasília, DF: Agência de Informação Tecnológica (Ageitec), 2025. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cana-de-acucar>. Acesso em: 17 abr. 2025.

FILHO, C. D. B. O caminho da alta produtividade. **União Nacional da Bioenergia**, 2019. Disponível em: <<https://www.udop.com.br/noticia/2019/11/21/o-caminho-da-alta>

produtividade.html>. Acesso em: 07 jun. 2025.

GARCIA, J. R.; LIMA, D. A. L. L.; VIEIRA, A. C. P. A nova configuração da estrutura produtiva do setor sucroenergético brasileiro: panorama e perspectivas. **Rev. Econ. Contemp.**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 162-184, jan-abr/2015. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/rec/v19n1/1415-9848-rec-19-01-00162.pdf>>. Acesso em: 23 mai. 2025.

GIL, Antônio Carlos – Método e Técnica de Pesquisa Social. 6. Ed – **São Paulo: Atlas**, 2008. Disponível em: <<https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>>. Acesso em: 04 jun. 2025.

GILIO, L. Análise dos impactos socioeconômicos da expansão do setor sucroenergético. **Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, 2015. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br/br/documentos/texto/academico-51.aspx>>. Acesso em: 05 jun. 2025.

LOPES, M. F. A expansão do setor sucroenergético no estado de São Paulo. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Geografia) - **Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas**, 2011. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/handle/11449/119686>>. Acesso em 09 jun. 2025.

MARCONI, M. de A. e LAKATOS, E. M. Fundamentos de Metodologia Científica. 5 Ed. **São Paulo: Atlas**, 2003. Disponível em: <[https://ria.ufrn.br/jspui/handle/123456789/1239](http://ria.ufrn.br/jspui/handle/123456789/1239)>. Acesso em: 05 jun. 2025.

MILANEZ, A. Y.; NYKO, D. O futuro do setor sucroenergético e o papel do BNDES In: BNDES 60 anos: perspectivas setoriais. **Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social**, p. 62-87, 2012. Disponível em: <<https://web.bndes.gov.br/bib/>

jsui/bitstream/1408/7062/1/O%20futuro%20do%20setor%20sucroenerg%C3%A9tico%20e%20o%20papel%20do%20BNDES_P.pdf>. Acesso em: 02 jun 2025.

NASTARI, P. M. A importância do setor sucroenergético no Brasil. **Revista Agroanalysis**. 2012. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/agroanalysis/article/view/24754>>. Acesso em: 03 mai. 2025.

NEVES, M. F.; TROMBIN, V. G.; KALAKI, B. R.; GERBASI, T.; RODRIGUES, J. M.; CANTO, F.; SIMPRINI, E. S.; ROVANHOL, P.; CONSOLI, M. H. A dimensão do setor sucroenergético: mapeamento e quantificação da safra 2013/14. **Ribeirão Preto: Markestrat, Fundace. FEARP/USP**, 2014. Disponível em: <<https://unica.com.br/wp-content/uploads/2019/06/A-Dimensao-do-Setor-Sucroenergetico.pdf>>. Acesso em: 08 mai. de 2025.

RIDESA. **Censo Varietal de Cana-de-Açúcar**: Estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul. Araras: UFSCar, 2024.

RIDESA. **Censo Varietal de Cana-de-açúcar**. Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético, 2025. Disponível em: <https://www.ridesa.com.br/censo-varietal>. Acesso em: 12 abr. 2026.

ROTHER, E. T. Revisão sistemática X revisão narrativa. **Acta paul. Enferm** 2007; 20(2):v-vi. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ape/v20n2/a01v20n2.pdf>>. Acesso em: 31 mai. 2025.

SANTOS, E. G. D. O Melhoramento Genético da Cana-de-açúcar da RIDESA. Resumo (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), Piracicaba, 2007.

SANTOS, H. F. et al. Crise do setor sucroenergético no Brasil e a vulnerabilidade territorial dos municípios canavieiros.

Revista Latinoamericana de Estudios Urbanos e Regionales (EURE), v. 48, n. 145, p. 1-26, 2022. Disponível em: https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0250-71612022000300002&script=sci_arttext. Acesso em: 01 jun. 2026.

SIAMIG - ASSOCIAÇÃO DA INDÚSTRIA DA BIOENERGIA E DO AÇÚCAR. **O protagonismo da cana-de-açúcar na economia brasileira**. Belo Horizonte: SIAMIG, 2025. Disponível em: <https://siamigbioenergia.com.br/o-protagonismo-da-cana-de-acucar-na-economia-brasileira/>. Acesso em: 17 abr. 2026.

SILVA, P. B. B. O setor sucroenergético e o regime de apropriabilidade de cultivares de cana-de-açúcar: caso RIDESA. **Dissertação (Mestrado em Economia) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal de Alagoas**, Maceió, 2013. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/1418>>. Acesso em: 04 jun. 2025.

SILVA, H. J. T. **Diferenciação regional do desenvolvimento socioeconômico e o agronegócio da cana-de-açúcar**: uma análise de transbordamento. 2019. 147 p. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2019. Disponível em: < <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-12082019-100332/publico/Haroldo Jose Torres da Silva versao revisada.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2026.

TORQUATO, S. A.; MARTINS, R.; RAMOS, F. Cana-de-açúcar no Estado de São Paulo: eficiência econômica das regionais novas e tradicionais de produção. **Informações Econômicas**, SP, v.39, n. 5, maio de 2009. Disponível em: <<http://www.iea.agricultura.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/IE/2009/tec8->

0509.pdf>. Acesso em: 31 mai. 2025.

VIAN, C. E. F. Séries históricas. **Portal Embrapa**, 2022. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/cana/pre-producao/socioeconomia/estatisticas/series-historicas#:~:text=O%20Brasil%20%C3%A9%2C%20atualmente%2C%20o,maior%20exportador%20mundial%20de%20a%C3%A7%C3%BAcar>>. Acesso em: 17 mai. 2025.

XAVIER, C. E. O. Análise da eficiência do setor sucroenergético brasileiro. **Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**, 2014. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-03122014-173110/pt-br.php>>. Acesso em: 25 mai. 2025.

Recebido em: dez, 29, 2025

Aceito em: jul, 20, 2026