

Protagonismo da cana brasileira na transição energética

Jacyr Costa Filho¹

Ao longo de décadas, a trajetória secular da cana-de-açúcar, por seu extenso e memorável conteúdo, cruza várias vezes com o desenvolvimento socioeconômico e ambiental do Brasil. Líder global no cultivo canavieiro em produção e exportação açucareira, o País é também o segundo fabricante mundial de etanol, além de ser referência na geração de energia elétrica com o uso de biomassa. A agroindústria canavieira, segundo a União da Indústria de Cana-de-Açúcar e Bioenergia (Unica), conta com 360 usinas (Brasil, 2022a), que, juntamente com os outros elos da cadeia produtiva, movimentam um PIB setorial próximo de US\$ 40 bilhões (Neves & Trombin, 2014) e geram cerca de 690 mil empregos diretos (Observatório da Cana, 2022d) em 1.200 municípios (IBGE, 2022).

A história canavieira nacional não exigiria apenas um filme, mas uma série de TV com várias temporadas. Explicar a evolução desse segmento da agroindústria nacional, nos últimos 500 anos, implica diversas abordagens numa única narrativa. No início do século 16, menos de duas décadas depois do descobrimento, chegou ao porto de Lisboa a primeira remessa de açúcar brasileiro, produto cujo valor, em breve, seria comparado ao do ouro e seduziria paladares por toda a Europa. Desde então, modernizando radicalmente seus processos produtivos, a indústria alcançou um grau de consolidação poucas vezes atingido por outros setores. Na safra 2021/2022, dados da Secretaria de Comércio

Exterior (Secex) e do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Mapa) mostram que o Brasil exportou volume correspondente a 40% do comércio mundial do adoçante natural para mais de 40 países, localizados na Ásia, Oriente Médio, África, Europa, América do Norte e América do Sul (Estados Unidos, 2022; Observatório da Cana, 2022e).

Já em 1925 – depois de experiências bem-sucedidas com o álcool combustível na Europa e nos EUA –, os canaviais brasileiros, além do açúcar, passaram a produzir etanol. Nas dependências da Estação Experimental de Combustíveis e Minérios, futuro Instituto Nacional de Tecnologia, em São Paulo, foram realizados exaustivos testes de aproveitamento do álcool etílico hidratado como combustível em um veículo adaptado. A usina Serra Grande de Alagoas, no Município de São José da Laje, foi a primeira empresa sucroenergética a pesquisar a fabricação do biocombustível. Importando conhecimento e tecnologias desenvolvidas na Alemanha, ela produziu um composto de álcool etílico, éter etílico e óleo de mamona (Ticianeli, 2022).

O produto, intitulado Usga – das iniciais da Usina Serra Grande de Alagoas –, foi uma experiência tão bem-sucedida que, em 1927, passou a ser comercializado em bombas de abastecimento abertas no Recife (Praça da Independência) e em Maceió (Casa Americana). O novo carburan-

¹ Presidente do Conselho Superior do Agronegócio da Fiesp (Cosag), sócio da Consultoria Agroadvise.

te caiu no gosto dos consumidores, sobretudo por suas vantagens econômicas. Era vendido por 500 réis o litro, enquanto a gasolina importada custava 900 réis. Com a quebra da Bolsa de Nova York, em 1929, o litro do combustível renovável ficou ainda mais competitivo: 400 réis contra os mil réis cobrados pelo litro do concorrente de origem fóssil. Dando continuidade àquela experiência pioneira, o governo federal criou, em 1933, o Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA) – decreto nº 22.789 –, com o objetivo de orientar, fomentar e controlar a fabricação de açúcar, álcool e outros derivados da cana (Brasil, 2022b).

O ex-governador de Pernambuco e depois presidente do IAA, Barbosa Lima Sobrinho, entrevistado pelo Centro de Pesquisa e Documentação de História Contemporânea do Brasil (CPDOC) da Fundação Getúlio Vargas (FGV), comentou outras experiências mais avançadas daquele órgão, em convênio com o Instituto de Tecnologia, para uso do álcool como combustível durante a Segunda Guerra Mundial (1939–1945) (Falcão, 2018). Com a escassez de gasolina, os veículos usavam o produto distribuído pelo IAA. Referiu-se, no depoimento, ao pesquisador Epaminondas de Oliveira, o primeiro a identificar tal potencialidade. Barbosa orgulhava-se de haver comandado uma experiência que alcançaria o futuro – um futuro que em parte ele presenciou como presidente da Associação Brasileira de Imprensa (ABI).

A partir de 1975, os fatos determinaram a presença da cana-de-açúcar como pioneira da revolução verde no mundo, protagonizando assim capítulos especiais ligados à produção de bioenergia no Brasil. Estamos falando do Programa Nacional do Alcool (ProAlcool), saída estratégica do governo federal para atenuar os efeitos da crise do petróleo, que elevou o preço do barril do óleo e desequilibrou completamente a economia global. Para garantir o abastecimento do transporte no Brasil, nascia, de forma emergencial e futurista, o maior programa de produção e utilização bem-sucedidas de um biocombustível no mundo. (Pereira, 1999).

Com base nos dados do Observatório da Cana, mantido pela Unica, é lícito afirmar que o ProAlcool determinou o crescimento veloz da moagem de cana-de-açúcar no País. Analisando-se o histórico de moagem de 1979 até o fim da década de 1980, foi nesse período o auge da comercialização de carros movidos exclusivamente a etanol – em 1986, registrou-se o recorde de quase 700 mil licenciamentos. (Observatório da Cana, 2022b). Verifica-se, em consequência, crescimento exponencial da produção canavieira: de 108 milhões de toneladas de cana produzidas na safra 1978/1979 para 223 milhões de toneladas em 1989/1990, mais do que o dobro. Em relação à fabricação de etanol anidro e hidratado, o Brasil avançou significativamente: de 3,3 bilhões de litros em 1980 para 11,65 bilhões de litros em 1989. (Observatório da Cana, 2022a).

No raiar do século 21, dois fatores contribuíram para diversificar ainda mais a produção sucroenergética: o "apagão" energético e a chegada da tecnologia *flex fuel*. Em 2001, em consequência de problemas no fornecimento de energia elétrica no Brasil, abriu-se espaço para o maior uso da bioeletricidade gerada a partir do bagaço e da palha da cana. Conforme a Unica, em 2021 a geração de bioeletricidade a partir da biomassa de cana para a rede foi de 20,2 TWh, montante equivalente a quase 30% da geração de energia elétrica pela Usina de Itaipu ou ao atendimento de 13% de todo o consumo residencial do Brasil (Observatório da Cana, 2022c). Nos últimos dez anos, a produção acumulada de bioenergia a partir da cana totalizou 196,87 mil GWh. Como resultado, a energia elétrica renovável fornecida pelas usinas evitou emissões de gás carbônico de cerca de sete milhões de toneladas, resultado que equivale a preservar 49 milhões de árvores nativas ao longo de 20 anos (Geração..., 2022).

Já a tecnologia *flex fuel* passou, desde março de 2003, a integrar dois setores importantes da produção industrial brasileira: o moderno braço automotivo e o não menos contemporâneo segmento sucroenergético, cuja produção decolou novamente. Saiu, conforme dados da

Única, de 359 milhões de toneladas na safra 2003/2004 para 658 milhões de toneladas em 2020/2021. Em 2020, o País fabricou o total de 36 bilhões de litros de etanol, sua grande marca na série histórica desde a safra 1951/1952, quando foram produzidos apenas 170 mil litros do biocombustível (Observatório da Cana, 2022a).

O brasileiro aderiu fortemente ao carro *flex*, com a possibilidade de escolher, na hora do abastecimento, um combustível capaz de emitir 90% menos gases de efeito estufa (GEEs) se comparado à gasolina (Embrapa, 2009), evitando, assim, o compromisso definitivo com este ou aquele combustível no momento da compra do automóvel caso este não fosse *flex*. Em 2021, mais de 90% dos carros e 60% das motos vendidas possuíam motorização bicombustível. Da frota circulante atual, 80% dos carros e 40% das motos também são *flex*. (Observatório da Cana, 2022b).

De março de 2003 a março de 2022, o consumo de etanol hidratado pelos automóveis *flex*, considerando-se também a mistura obrigatória de 27% do biocombustível anidro a toda a gasolina consumida no País, reduziu a emissão de GEEs em mais de 590 milhões de toneladas de CO₂eq (ANP, 2018, 2022), quantidade igual à soma das emissões totais da Coreia do Sul ou à economia de CO₂ gerada pela manutenção de quatro bilhões de árvores nativas por duas décadas (Lacerda et al., 2009; IEA, 2019). Na demanda total do ciclo Otto de 2021, a soma do etanol anidro e do hidratado produzidos pela agroindústria da cana respondeu por 43,8% da energia consumida pelos veículos leves no Brasil (ANP, 2022).

Outro estudo da mesma origem indica que as emissões de CO₂ do carro *flex* brasileiro, abastecido com etanol, são inferiores às dos veículos elétricos europeus. Considerado-se o ciclo de vida completo do combustível, um automóvel alimentado com o biocombustível hidratado emite, em média, 37 g de CO₂/km, enquanto um elétrico a bateria na Europa emite 54 g de CO₂/km. Tal eficiência ambiental evidencia-se ainda mais quando se analisa o uso do etanol no

primeiro veículo híbrido *flex* do mundo, o Toyota Corolla, lançado no Brasil em 2019. Abastecido com o combustível renovável, o modelo emite, em média, 29 g de CO₂/km. (Kutney, 2022).

O Corolla híbrido *flex* superou as expectativas de vendas da Toyota (Felix, 2020), e outras gigantes do mercado automotivo vêm demonstrando interesse pela fabricação de modelos concorrentes, práticos para o consumidor e com ampla infraestrutura de abastecimento no País: Volkswagen, Caoa Chery, Nissan, Great Wall e o grupo Stellantis, que reúne as marcas Fiat, Jeep, Peugeot, Citroen e RAM. Todas apostam na combinação do biocombustível com a eletrificação, seja por meio dos carros híbridos *flex* (HEV, na sigla em inglês), seja no uso do etanol rico em hidrogênio para abastecer uma célula de combustível e acionar o motor elétrico. (Santana, 2021; Aquino, 2022; Boutros, 2022; Felix, 2022; O Especialista, 2022). Pablo Di Si, representante da Volkswagen na América Latina, tem destacado a decisão de a empresa implantar, no Brasil, um centro de pesquisa voltado para a tecnologia HEV. A ideia é exportar a inovação com expertise nacional para países vizinhos e asiáticos (Madureira & Sodré, 2021).

Além do segmento veicular, o etanol é usado em aeronaves agrícolas, especialmente o modelo Ipanema produzido pela Embraer. É também insumo na produção de bioplásticos, com destaque para a atuação da Braskem em suas instalações em Triunfo, no Rio Grande do Sul. Na aviação comercial, nos últimos dez anos, Embraer, Boeing, Gol, TAM e Lufthansa, entre outras, já realizaram voos utilizando combustíveis renováveis, e isso graças, sobretudo, ao biocerosene obtido diretamente da cana.

No setor sucroenergético, as oportunidades de produção renovável parecem infindáveis. A mais recente inovação é o biogás. Para chegar a esse derivado, as usinas aproveitam a vinhaça, subproduto da fabricação de etanol. Essa fonte pode ser estratégica durante os meses de moagem da cana-de-açúcar, que coincide com o período mais seco do ano. Ou seja, economiza-se água nos reservatórios das hidroelétrici-

cas gerando energia com o biogás. Cálculos da Associação Brasileira de Biogás (Abiogás) indicam que o potencial para produção de biogás no Brasil é de 100 milhões de metros cúbicos do produto por dia. A previsão é chegar a 30 milhões de metros cúbicos por dia em 2030, data que coincide com o cumprimento de suas metas ambientais no Acordo de Paris. A vinhaça pode dar uma importante contribuição nesse sentido (Savenhago, 2022).

Nestes parágrafos finais, vale destacar duas notáveis realizações da indústria sucroenergética para a valorização da sustentabilidade na agricultura. Primeiramente, a criação, em 2007, do Protocolo Agroambiental Etanol Verde. Firmado de forma voluntária por usinas, fornecedores de cana-de-açúcar e o governo do Estado de São Paulo, o programa superou os desafios da mecanização da colheita de cana no estado e a promoção de boas práticas agrícolas em mais de 4,4 milhões de hectares. Atualmente, 99% da área de cana no estado é colhida com o uso de máquinas colheitadeiras, mitigando-se mais de 11,8 milhões anuais de toneladas de CO₂eq, além de mais de 60 milhões de toneladas de poluentes atmosféricos, de acordo com dados da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb). (Unica, 2022a).

Em segundo lugar, devemos lembrar que em 2019 o setor sucroenergético estabeleceu mais um paradigma ao impulsionar o RenovaBio, maior programa de descarbonização da matriz de transporte do mundo. Referência internacional entre iniciativas voltadas às energias sustentáveis, o programa estimula o uso do etanol e do biodiesel com a emissão de títulos verdes, os *green bonds*, comercializados na Bolsa B3. Coadunam-se, nesse cenário, com bem-vindas ações governamentais recentemente adotadas, como o Fundo de Investimento nas Cadeias Produtivas Agroindustriais (Fiagro), a criação das diretrizes para o mercado de carbono e o Programa Nacional de Fertilizantes e Bioinsumos. (Brasil, 2022c; Unica, 2022b).

Referências

- ANP. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Dados estatísticos**. Disponível em: <<https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/dados-estatisticos>>. Acesso em: 16 set. 2022.
- ANP. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Resolução ANP nº 758, de 23 de novembro de 2018. Regulamenta a certificação da produção ou importação eficiente de biocombustíveis de que trata o art. 18 da Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017, e o credenciamento de firmas inspetoras. **Diário Oficial da União**, 27 nov. 2018. Seção 1, p.54-63. Disponível em: <<https://atosoficiais.com.br/anp/resolucao-n-758-2018-regulamenta-a-certificacao-da-producao-ou-importacao-eficiente-de-biocombustiveis-de-que-trata-o-art-18-da-lei-no-13-576-de-26-de-dezembro-de-2017-e-o-credenciamento-de-firmas-inspetoras?origin=instituicao&q=Resolu%C3%A7%C3%A3o%20ANP%20n%C2%BA%20758/2018>>. Acesso em: 16 set. 2022.
- AQUINO, V. Com investimento de R\$ 1,2 bilhão, Nissan enfim vai lançar Kicks híbrido. **Jornal do Carro**, 8 abr. 2022. Disponível em: <<https://jornaldocarro.estadao.com.br/carros/com-investimento-de-r-12-bilhao-nissan-enfim-vai-lancar-kicks-hibrido/>>. Acesso em: 9 set. 2022.
- BOUTROS, F. Stellantis confirma híbrido flex, Ram nacional e outros lançamentos até 2025. **Autopapo**, 4 mar. 2022. Disponível em: <<https://autopapo.uol.com.br/noticia/stellantis-confirma-hibrido-flex-ram-nacional-e-outros-lancamentos-ate-2025>>. Acesso em: 9 set. 2022.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **SAPCANA**: 7c0e7ff1 Sistema de Acompanhamento da Produção Canavieira. Disponível em: <<https://sistemasweb4.agricultura.gov.br/sapcana/downloadBaseCompletaInstituicao.action?sglAASAplicacaoPrincipal=sapcana>>. Acesso em: 16 set. 2022a.
- BRASIL. Ministério da Justiça e Segurança Pública. Arquivo Nacional. **Instituto do Açúcar e do Alcool**. Disponível em: <<https://dibrarq.arquivonacional.gov.br/index.php/instituto-do-acucar-e-do-alcool#:~:text=O%20Instituto%20do%20A%C3%A7%C3%BAcar%20e,foi%20criado%20pelo%20decreto%20n>>. Acesso em: 9 set. 2022b.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **RenovaBio**. Disponível em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/renovabio-1>>. Acesso em: 9 set. 2022c.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Estudo mostra que etanol de cana emite menos gás carbônico para a atmosfera do que a gasolina**. 1 abr. 2009. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/18044516/estudo-mostra-que-etanol>>.

de-cana-emite-menos-gas-carbonico-para-a-atmosfera-do-que-a-gasolina>. Acesso em: 9 set. 2022.

FALCÃO, A. **Pernambucanos imortais**: trinta perfis e outras palavras. Recife: Cepe, 2018. p.148.

FELIX, L. Caoa Chery terá motor híbrido flex bem diferente do da Toyota. **Mobiauto**, 20 jun. 2022. Disponível em: <<https://www.mobiauto.com.br/revista/caoa-chery-tera-motor-hibrido-flex-bem-diferente-do-da-toyota/1938>>. Acesso em: 9 set. 2022.

FELIX, L. Um em cada quatro Toyota Corolla vendidos no Brasil é híbrido. **Revista Quatro Rodas**, 20 mar. 2020. Disponível em: <<https://quatrorodas.abril.com.br/noticias/um-em-cada-quatro-toyota-corolla-vendidos-no-brasil-e-hibrido>>. Acesso em: 9 set. 2022.

GERAÇÃO de energia pela cana completa 35 anos no Brasil: entenda o que é e as projeções do setor para a bioeletricidade. **G1**, 19 ago. 2022. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/ribeirao-preto-franca/estacao-agro/noticia/2022/08/19/geracao-de-energia-pela-cana-completa-35-anos-no-brasil-entenda-o-que-e-e-as-projecoes-do-setor-para-a-bioeletricidade.ghtml>>. Acesso em: 9 set. 2022.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**: PAM - 2021. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 16 set. 2022.

IEA. International Energy Agency. **CO₂ emissions from fuel combustion**. Paris, 2019.

KUTNEY, P. Carros híbridos flex vão inundar o mercado e darão relevância ao etanol. **Mobiauto**, 26 abr. 2022. Disponível em: <<https://www.mobiauto.com.br/revista/carros-hibridos-flex-vao-inundar-o-mercado-e-darao-relevancia-ao-etanol/1813>>. Acesso em: 9 set. 2022.

LACERDA, J.S.; COUTO, H.T.Z. do; HIROTA, M.M.; PASISHNYK, N.; POLIZEL, J.L. Estimativa da Biomassa e Carbono em Áreas restauradas com Plantio de Essências Nativas. **METRVM**, n.5, 2009.

MADUREIRA, D.; SODRÉ, E. Futuro da frota é o híbrido elétrico com etanol, diz presidente da Volks. **Folha de S.Paulo**, 27 ago. 2021. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/mercado/2021/08/futuro-da-frota-e-o-hibrido-eletrico-com-etanol-diz-presidente-da-volks.shtml>>. Acesso em: 9 set. 2022.

NEVES, M.F.; TROMBIN, V.G. (Coord.). **A dimensão do setor sucroenergético**: mapeamento e quantificação da safra 2013/14. Ribeirão Preto: Markestrat, Fundace, FEA-RP/USP, 2014. Disponível em: <https://www.novacana.com/pdf/Mapeamento_Quantificacao_Setor_Sucroenergetico_Safra_2013-14.pdf>. Acesso em: 16 set. 2022.

O ESPECIALISTA. **Great Wall produzirá carros híbridos flex no Brasil a partir de março de 2023**. 22 jun. 2022. Disponível em: <<https://oespecialista.com.br/great-wall-carros-hibridos-flex-brasil>>. Acesso em: 9 set. 2022.

OBSERVATÓRIO DA CANA. **Histórico da área de cultivo de cana-de-açúcar, moagem e produção de açúcar e etanol**. Disponível em: <<https://observatoriodacana.com.br/listagem.php?idMn=4>>. Acesso em: 9 set. 2022a.

OBSERVATÓRIO DA CANA. **Painel de frota e licenciamento de autoveículos leves e motocicletas**. Disponível em: <<https://observatoriodacana.com.br/listagem.php?idMn=147>>. Acesso em: 9 set. 2022b.

OBSERVATÓRIO DA CANA. **Painel de geração de bioeletricidade e das demais fontes da matriz elétrica**. Disponível em: <<https://observatoriodacana.com.br/listagem.php?idMn=145>>. Acesso em: 9 set. 2022c.

OBSERVATÓRIO DA CANA. **Painel de informações da RAIS – Setor Sucroenergético**. Disponível em: <<https://observatoriodacana.com.br/listagem.php?idMn=146>>. Acesso em: 16 set. 2022d.

OBSERVATÓRIO DA CANA. **Painel dinâmico de exportações e importações**. Disponível em: <<https://observatoriodacana.com.br/listagem.php?idMn=143>>. Acesso em: 9 set. 2022e.

PEREIRA, F.V. Proálcool surge com crise do petróleo. **Folha de S. Paulo**, 23 ago. 1999. Disponível em: <<https://www1.folha.uol.com.br/fsp/dinheiro/fi23089914.htm#:~:text=Criado%20em%201975%2C%20por%20um,2%20para%20at%C3%A9%20US%24%2012>>. Acesso em: 9 set. 2022.

SANTANA, N. VW lançará seis carros híbridos flex no Brasil até 2026. **Garagem360**, 31 ago. 2021. Disponível em: <<https://garagem360.com.br/vw-lancara-seis-carros-hibridos-flex-no-brasil-ate-2026/>>. Acesso em: 9 set. 2022.

SAVENHAGO, I. Brasil deve aumentar produção de biogás em 15 vezes até 2030, projeta associação. **G1**, 22 ago. 2022. Disponível em: <<https://g1.globo.com/sp/ribeirao-preto-franca/estacao-agro/noticia/2022/08/22/brasil-deve-aumentar-producao-de-biogas-em-15-vezes-ate-2030-projeta-associacao.ghtml>>. Acesso em: 9 set. 2022.

TICIANELI, E. **Alagoas e os combustíveis automotivos**: Usga e o Dispositivo Chambrin. 2022. Disponível em: <<https://www.historiadealagoas.com.br/alagoas-e-os-combustiveis-automotivos-usga-e-o-dispositivo-chambrin.html>>. Acesso em: 9 set. 2022.

UNICA. União da Indústria de Cana-de-Açúcar e Bioenergia. **Protocolo Agroambiental “Etanol Verde” completa 15 anos**. 3 jun. 2022a. Disponível em: <<https://unica.com.br/noticias/iniciativa-etanol-verde-completa-15-anos/>>. Acesso em: 9 set. 2022.

UNICA. União da Indústria de Cana-de-Açúcar e Bioenergia. **RenovaBio**. Disponível em: <<https://unica.com.br/iniciativas/renovabio>>. Acesso em: 9 set. 2022b.