

## ALGUNS ELEMENTOS SOBRE A CADEIA PRODUTIVA DA CANA-DE-AÇÚCAR NO BRASIL

Franciele Ferreira Dias<sup>1</sup>

**Resumo:** A cadeia produtiva da cana-de-açúcar refere-se ao plantio, processamento industrial e transformação em etanol e, especialmente, na *commoditie* açúcar, finalizando com o escoamento desses produtos. Nesse sentido, o objetivo do trabalho é discutir os elementos que compõem a cadeia produtiva da cana-de-açúcar, utilizando para tal finalidade, a bibliografia referente à temática e alguns dados estatísticos. Analisa-se também os resultados do Proálcool quanto à expansão do cultivo de cana-de-açúcar no Brasil e o crescimento da produção de açúcar e etanol. Observou-se que a produção do etanol e açúcar, são elementos importantes para a economia brasileira, principalmente quanto às exportações. No Brasil, o estado de São Paulo figura como o maior produtor de cana-de-açúcar, área destinada a esse cultivo e concentra a maioria das agroindústrias processadoras, configurando-se como o principal exportador de etanol e açúcar.

**Palavras-chave:** Cana-de-Açúcar. Cadeia Produtiva. Agronegócio. *Commoditie*. Brasil.

## SOME ELEMENTS ABOUT THE SUGARCANE PRODUCTION CHAIN IN BRAZIL

**Abstract:** The sugarcane production chain refers to the planting, industrial processing, transformation of sugarcane into sugar and/or ethanol commodities and, finally, these products flow. Considering this, the objective of this work is to discuss the elements that form the sugarcane production chain, using for this purpose the bibliography on the subject and some statistical data. It also analyzes the Proálcool (Brazilian National Alcohol Program) consequences regarding the expansion of sugarcane cultivation in Brazil and the production growth of the analyzed commodities. It was observed that the production of ethanol and sugar, but especially the latter, are important elements for the exportation. In Brazil, the state of São Paulo is the largest sugarcane producer and it has the largest area dedicated to this cultivation, concentrating most of the processing agroindustries, and becoming the main ethanol and sugar exporter.

**Keywords:** Sugarcane. Productive Chain. Agribusiness. *Commoditie*. Brazil.

## ALGUNOS ELEMENTOS SOBRE LA CADENA DE PRODUCCIÓN DE AZÚCAR EN BRASIL

**Resumen:** La cadena de productiva de la caña de azúcar se refiere a la siembra, el procesamiento industrial y la transformación en etanol y, especialmente, en el azúcar, terminando con la disposición de estos productos. En este sentido, el objetivo del trabajo es discutir los elementos que componen la cadena productiva de la caña de azúcar, utilizando para ello, la bibliografía relacionada con el tema y algunos datos estadísticos. También analiza las consecuencias de Proálcool en cuanto a la expansión del cultivo de caña de azúcar en Brasil y el crecimiento de la producción de azúcar y etanol. Se observó que la producción de etanol y azúcar son elementos importantes para la economía brasileña, principalmente en lo que

---

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Maringá, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Maringá, Brasil, franciele.ferreiradias@gmail.com, <http://orcid.org/0000-0001-8860-1844>

respecta a las exportaciones. En Brasil, el estado de São Paulo figura como el mayor productor de caña de azúcar, área para este cultivo y concentra la mayor parte de las agroindustrias procesadoras, convirtiéndose en el principal exportador de etanol y azúcar.

**Palabras clave:** Caña de Azúcar. Cadena Productiva. Agronegocios. Commodity. Brasil.

## Introdução

Discute-se a cadeia produtiva da cana-de-açúcar<sup>2</sup>, analisando os aspectos técnicos e teóricos que envolvem as etapas do cultivo, processamento industrial e logística de escoamento, considerando os produtos mais relevantes do ponto de vista econômico, o etanol e a *commodity* açúcar. As *commodities* são bens diretamente originados da natureza como minérios, produtos agropecuários, florestais, e seus derivados, a partir de algum grau de processamento industrial, sendo padronizados mundialmente por meio de acordos técnicos e políticos, cujos preços são cotados em bolsas de mercadorias internacionais. Portanto, nem todos os produtos primários ou semielaborados são *commodities*.

O debate sobre o processo produtivo e a transformação dos derivados da cana-de-açúcar<sup>3</sup> refere-se principalmente aos problemas ambientais ligados ao cultivo e queimada como método de despalha, a concentração de terras e os conflitos sociais no campo, e as relações trabalhistas conflituosas relativa aos trabalhadores boia-fria. Porém, no presente artigo discute-se: 1) Os aspectos técnicos acerca do cultivo da cana-de-açúcar; 2) O Proálcool e a expansão do cultivo de cana-de-açúcar, refletindo-se no crescimento da produção do etanol e da *commodity* açúcar; 3) A mecanização agrícola e a cana-de-açúcar, 4) Produção, processamento da cana-de-açúcar e dinâmica do escoamento dos derivados, considerando o papel dos agrosserviços.

Utilizou-se a bibliografia referente aos elementos da cadeia produtiva da cana-de-açúcar e dados estatísticos, que auxiliaram na compreensão da dinâmica apresentada por essa cadeia produtiva. Embora o cultivo da cana-de-açúcar no Brasil ocorra desde o período colonial, a análise centra-se no período posterior à implementação do Proálcool, que associado à modernização da agricultura, contribuiu para a expansão do cultivo da cana-de-açúcar em diversas partes do território brasileiro, constituindo uma importante cadeia produtiva de *commodity*.

---

<sup>2</sup> O trabalho é parte dos resultados da tese de doutorado da autora, intitulada Pequenas Cidades na Rede Urbana de Ourinhos-SP: Agronegócio e Especialização Produtiva.

<sup>3</sup> Alguns autores que tratam sobre os elementos explicitados são Graziano (1982), Elias (2006), Oliveira (2013), Barreto & Thomaz Junior (2015), Fernandes (2017).

A cana-de-açúcar é uma monocultura cujo cultivo tem exigido áreas cada vez maiores, devido ao aumento demanda por etanol e açúcar, tanto no mercado interno quanto às exportações, principalmente do açúcar.

Comparativamente<sup>4</sup> às outras *commodities* alimentícias, o açúcar distingue-se quanto à base produtiva e o processo de transformação que emprega diferentes níveis de tecnologia. O açúcar e o etanol são exportados após o respectivo processo industrial, os quais denotam certa complexidade no processo produtivo. Assim, há o implemento de tecnologias no setor desde a melhoria do solo quanto à fertilidade, qualidade dos toletes, até o aumento da produtividade no processo industrial.

### **Os Aspectos físicos do plantio da cana-de-açúcar**

A partir da década de 1980, o Brasil tornou-se o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, sendo que em 2017 foram produzidas 754,9 milhões de toneladas, ocupando a terceira maior área plantada, superada apenas por milho e soja. A produtividade é de 74,0 toneladas/hectares, superior à média mundial de 68,3 toneladas/hectares. O cultivo abrange vastas áreas, exceto as áreas semiáridas e com declividades superiores a 12°, estando presente em 3.276 municípios brasileiros.

Embora o melaço, etanol, açúcar e energia sejam provenientes da cana-de-açúcar, a principal finalidade do plantio é a sacarose, da qual se obtém açúcar (branco, líquido ou refinado), etanol e aguardente. A rapadura e o açúcar mascavo são produtos secundários, produzidos por mão-de-obra familiar sendo mais consumidos na Região Nordeste. O subproduto, originado do bagaço da cana-de-açúcar, é usado para a geração de energia na própria usina e o excedente vendido às termelétricas<sup>5</sup>.

A cana-de-açúcar é uma gramínea semiperene, pois pode permanecer no solo por mais de uma colheita, associada aos cultivos temporários, cujos atributos são oriundos de alterações genéticas<sup>6</sup> nos toletes ou olhaduras, visto que, diferentemente de outros cultivos, não se trata de sementes, mas sim partes adultas.

---

<sup>4</sup> Exemplo disso é o caso da soja, pois conforme Espíndola & Cunha (2015), essa *commodity* é largamente exportada na forma em grão para a Argentina, que industrializa a mesma, produzindo óleo de soja, embora exista tecnologia empregada em outras partes do processo produtivo.

<sup>5</sup> Através da intermediação do Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS, entidade responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia do Sistema Interligado Nacional (SIN).

<sup>6</sup> A cana-de-açúcar plantada no Brasil passou por modificações genéticas, com o intuito de produzir-se plantas rústicas, resistentes às doenças e contendo alto teor de sacarose.

As características do plantio e colheita da cana-de-açúcar variam no território nacional devido a fatores técnicos e físicos, existindo uma racionalidade ligada à sazonalidade pluviométrica. Tem-se diferentes sistemas de plantio e colheitas que atendem as especificidades das principais regiões produtoras, desencadeando períodos distintos para o Centro-Sul e para o Norte e Nordeste (quadro 01). Com isso há movimentos pendulares de trabalhadores, sendo essa uma das facetas do trabalho rural atrelado a cana-de-açúcar (THOMAZ JUNIOR, 2014).

**Quadro 01:** Sistemas de plantio e colheita da cana-de-açúcar

Sistemas de Plantio		
1º Sistema-18 meses	2º Sistema-12 meses	3º Sistema-Inverno
Cana-de-açúcar plantada no verão, sendo plantada novamente após 18 meses, ou 1 ano e meio.	Cana-de-açúcar plantada na primavera	Cana-de-açúcar plantada sempre no inverno.
Período de Colheita		
Maio a dezembro: Centro-Sul	Setembro a abril: Norte e Nordeste	

Fonte: IBGE, 2017. Org: Ferreira Dias (2019).

O plantio da cana-de-açúcar e a transformação em derivados não são homogêneos, na medida que há diferenças entre os grupos produtores e quanto às características das plantas. Em geral, a cana-de-açúcar plantada é transgênica e passou por transformações genéticas com vistas ao aumento da produtividade<sup>7</sup>, a fim de evitar doenças e pragas, objetivando maior concentração de sacarose.

Dentre os problemas ambientais relativos ao cultivo da cana-de-açúcar, destaca-se o uso da vinhaça<sup>8</sup>. As modificações das propriedades físicas do solo por meio da aplicação da vinhaça ocorrem de duas formas: 1) melhorando a agregação das partículas, capacidade de infiltração da água, lixiviação de íons e contaminação das águas subterrâneas; 2) promovendo a dispersão de partículas do solo, redução da taxa de infiltração de água e elevação do escoamento superficial, possivelmente contaminando águas superficiais (SANTIAGO & ROSSETO, 2005).

A vinhaça é um elemento que interfere na fertilização do solo, exala forte odor e pode contaminar os cursos d'água, sendo passível de críticas do ponto de vista ambiental (FERREIRA ET AL, 2010). Santiago e Rosseto (2005) citam outros pontos

<sup>7</sup> O manejo inclui adubação química (gesso, calcário e fosfato, adicionados antes do plantio), adubação orgânica (torta de filtro, vinhaça para rebrota), herbicidas e agrotóxicos em quantidades variáveis, dependendo das condições locais. A torta de filtro é o resíduo da filtração mecânica durante a produção do açúcar, etanol e do bagaço moído. O bagaço é um resíduo fibroso produzido após a extração do suco da cana-de-açúcar, composto por aproximadamente 50% de celulose, 25% de hemicelulose e 25% de lignina (SANTIAGO & ROSSETO, 2005); (ALVARENGA & QUEIROZ, 2009).

<sup>8</sup> A vinhaça é um "líquido derivado da destilação do vinho, resultado da fermentação do caldo da cana-de-açúcar ou melaço (NT. CETESB P4.231/2006); Resíduo sólido Classe II-A não perigoso e não inerte (ABNT 10.004)" apud (FERREIRA et al, 2010).

negativos são: 1) a destruição da matéria orgânica do solo deixando-o exposto às erosões, provocando o assoreamento de mananciais; 2) eliminação de aves, animais e insetos que são importantes agentes controladores de pragas; 3) redução de microrganismos do solo; 4) volatilização de elementos nutritivos essenciais à planta.

Também, as queimadas relativas ao processo da colheita manual contribuem negativamente para o meio ambiente e a saúde da população, pois grandes concentrações de carbono são liberadas durante a queimada, havendo vasta literatura a qual discute os malefícios da fuligem da cana-de-açúcar quanto à saúde humana podendo citar Aleixo (2013); Aleixo & Sant'anna Neto (2008), dentre outros.

Ademais, o plantio da cana-de-açúcar também demanda grandes volumes de água “[...] os números mostram que para 1 kg de cana processada nessas unidades é necessário 1.000 litros<sup>3</sup> de água” (OLIVEIRA & ARAUJO, p.3, 2012)”, sendo um problema do ponto de vista do gerenciamento desse recurso natural. Thomaz Junior (2014) aponta que o cultivo, transformação e exportação de derivados da cana-de-açúcar podem ser denominados de agrohidronegócio, referindo-se ao fato de os cultivos utilizarem grande quantidade de água, por vezes não disponível nos países importadores de açúcar, exportando-se água juntamente com a *commoditie*.

Portanto, embora o plantio da cana-de-açúcar e seu processo de colheita estejam alicerçados em modernos processos produtivos e tecnologias que abrangem desde melhoramentos genéticos até estudos e técnicas que visam a correção dos solos, trata-se de uma monocultura geradora de problemas ambientais.

Por outro lado, apesar da importância econômica do setor canavieiro, a modernização, principalmente no processo de plantio e colheita da cana-de-açúcar, trouxe consequências nas esferas trabalhistas e sociais, alterando antigas lógicas trabalhistas, excluindo relações paternalistas dos pequenos produtores e suas pequenas agroindústrias perante os trabalhadores.

Souza (2010) apontou que as áreas com predomínio da canavicultura eram marcadas por grande quantidade de mão-de-obra pouquíssimo qualificada, sujeitando-se a trabalhos degradantes e mal remunerados, caso do corte da cana-de-açúcar. O autor, ao analisar o cultivo da cana-de-açúcar em municípios do Norte paranaense, constatou que nesses locais havia anteriormente presença de atividades econômicas que exigiam pouca mão-de-obra, a exemplo da pastagem que substituiu o café, após a década de 1980, restando assim grandes contingentes de pessoas sem empregos. Esses fatores gerariam excedente de trabalhadores, os

quais deslocavam-se pendularmente, a fim de trabalhar no plantio e colheita da cana-de-açúcar e, na entressafra, desempenhavam outras atividades rurais.

Consequentemente, ocorreram crescentes movimentos sindicais relacionados aos trabalhadores rurais, sobretudo quanto ao boia-fria, uma vez que se tratava de um trabalho degradante, cujas relações trabalhistas apresentavam problemas devido à sazonalidade dessa atividade econômica (THOMAZ JUNIOR, 2002). Porém, o papel do boia-fria tem mudado nos últimos anos, pois a legislação brasileira direcionou a alteração do modo de colheita da cana-de-açúcar, objetivando torná-la cada vez mais mecanizada<sup>9</sup>, a fim de eliminar a queimada como método de despalha (GONÇALVES, 1999). Em 2017 havia estados brasileiros cuja mecanização era de aproximadamente 95% e conforme o IEA (Instituto de Economia Agrícola), no estado de São Paulo<sup>10</sup>, o percentual atingido em 2017 foi de 98%, seguindo as diretrizes presentes no decreto nº 42.056/97 (SÃO PAULO, 1997) o qual estipulava que até o fim do século XX, extinguir-se-ia a queimada como método de despalha nesse estado.

O fim da queima traria benefícios ambientais devido a supressão das queimadas e eliminaria os empregos degradantes ocupados pelos boias-frias. Porém, de acordo com Gonçalves (1999), o ponto crucial era a progressiva eliminação da dependência da produção em relação ao trabalho vivo, trocando o trabalho precário pela falta sequer de um trabalho, uma vez que parte considerável dos trabalhadores não foram absorvidos pelo sistema mecanizado, devido à falta de qualificação profissional e pelo menor número necessário de trabalhadores.

Para Verçosa & Silva (2017) não houve necessariamente um desemprego em massa, decorrente do fim da despalha da cana-de-açúcar por queima, pois a substituição do trabalhador pelas máquinas teria sido necessária dentre outros motivos, pelas condições de saúde dos mesmos, as quais não permitiam a continuidade do trabalho manual. Os trabalhadores tornavam-se paulatinamente inválidos, em decorrência das doenças adquiridas pelo trabalho manual extenuante e, nesse sentido, parcela aposentou-se por motivo de invalidez. Por outro lado, os

---

<sup>9</sup> As máquinas relativas ao plantio e colheita da cana-de-açúcar surgiram na década de 1990, porém os custos de manutenção eram muito elevados, postergando o uso até meados da década de 2000.

<sup>10</sup> A lei estadual nº 11.241 de 19/09/2002 previa o fim das queimadas nas plantações de cana-de-açúcar do estado de São Paulo, incentivando a mecanização e a nova localização das plantações em lugares mais planos, mesmo que menos férteis (como o sul de Goiás). As queimadas estariam proibidas em áreas localizadas de acordo com os limites: a um quilômetro do perímetro urbano ou de reservas/locais ocupados por indígenas; a 100 metros de locais de domínio de subestação de energia elétrica; a 50 metros de reservas, parques ecológicos e unidades de conservação; a 25 metros de áreas de domínio de estações de telecomunicação; a 15 metros de faixas de segurança de linhas de transmissão e distribuição de energia elétrica e de áreas ocupadas por rodovias e ferrovias.

trabalhadores que realizaram cursos de qualificação inseriram-se em outras funções no âmbito da agroindústria da cana-de-açúcar.

Porém, a queima da cana-de-açúcar ainda existe, principalmente no caso de locais mais íngremes, com inclinação superior a 12° e quanto aos pequenos fornecedores do produto, em estabelecimentos menores que 150 hectares. Em decorrência da efetivação da legislação referente ao fim da queimada como método de despalha, Verçosa & Silva (2017) assinalam a latente diminuição das migrações pendulares atreladas ao cultivo e colheita da cana-de-açúcar, na medida que, principalmente no Centro-Sul, a demanda por trabalhadores rurais, na figura do boia-fria, têm caído rapidamente, uma vez que se trata da parcela mais mecanizada, quanto ao plantio e colheita da cana-de-açúcar.

Apesar do processo de modernização da agricultura brasileira, amplamente incorporada pelo segmento da cana-de-açúcar, coexistem formas de plantio tradicionais e modernas, diferenciadas pelas relações de trabalho, modo de ocupação da terra, estrutura fundiária e variedade dos recursos tecnológicos. O Centro-Sul caracteriza-se pela agricultura não-familiar e o aumento progressivo de terras destinadas à produção canavieira, na medida que se torna cada vez mais uma economia de escala (BACCARIN & PEREIRA, 2016).

A atividade moderna concentra-se no interior de São Paulo, parcela do Norte do Paraná, triângulo mineiro, sul de Goiás, alguns municípios do Mato Grosso do Sul e Mato Grosso. O IBGE apontou a maior produtividade em grandes estabelecimentos rurais, devido as facilidades em mecanização da colheita e preços dos insumos.

### **Proálcool: expansão do plantio de cana-de-açúcar, produção de açúcar e etanol**

A cana-de-açúcar foi cultivada inicialmente na região Nordeste do Brasil, no século XVI, devido à proximidade com o maior mercado consumidor, a Europa. A produção de açúcar realizava-se em pequenos engenhos, movidos por cavalos ou bois, sendo que somente em 1870 foram inseridos os primeiros engenhos centrais, compostos por máquinas a vapor, substituindo a força animal (SCHWARTZ, 1988).

O fim do trabalho escravo e o estabelecimento do assalariado, no final do século XIX, desencadearam a queda da produção canavieira nos estados do Nordeste, com expansão significativa no estado de São Paulo (SCHWARTZ, 1988). A crise de 1929 resultou na mudança dos capitais paulistas investidos no café,

deslocando-se para a cana-de-açúcar e, a partir da segunda metade do século XX, São Paulo tornou-se o principal produtor nacional de cana-de-açúcar, mediante a expansão desse cultivo em direção ao Centro-Oeste paulista e Norte do estado na década de 1950 e a partir da década de 1970, no extremo oeste paulista e no norte do estado do Paraná. O decreto 22.789 de 1/6/1933<sup>11</sup> deu início ao planejamento da atividade canavieira no Brasil, buscando dirigir, intervir, fomentar e controlar a produção de açúcar e álcool no país, levando à instalação das grandes destilarias centrais (BRAY et al, 2000).

Posteriormente, a Segunda Guerra Mundial gerou reflexos no setor canavieiro pois as exportações de açúcar e a importação de petróleo foram prejudicadas. Ocorreu a valorização do etanol na medida que a demanda<sup>12</sup> por açúcar declinou, e, por outro lado, havia a necessidade da inserção de uma fonte energética que substituísse ao menos em parte o uso de petróleo.

Conforme Bray et al (2000), o fator impulsionador da agroindústria canavieira foi a crise energética ocorrida em 1973, o qual elevou substancialmente os preços do petróleo. Inicialmente objetivou-se misturar álcool à gasolina, aproveitando a capacidade ociosa das agroindústrias e, nesse sentido, o decreto-lei 1.186/1971<sup>13</sup> estimulou a fusão, incorporação e concentração de rendas no setor canavieiro, consolidando a modernização agrícola atrelada ao capital monopolista, contribuindo para o fim das pequenas agroindústrias.

A primeira fase do Proálcool, de 1975 a 1979, refere-se à criação d programa governamental até o 2º choque do petróleo, a fim de solucionar a crise do açúcar no âmbito interno e tornando o etanol uma alternativa energética frente aos altos preços do petróleo. O etanol deixou de ser um subproduto, ganhando importância sobretudo no estado de São Paulo<sup>14</sup>, cuja produção cresceu rapidamente. Na segunda fase do Proálcool, entre 1980 e 1985, o etanol se consolidou como uma alternativa energética, substituindo em parte, o uso da gasolina.

A terceira fase do Proálcool marcou o fim dos financiamentos e subsídios, apesar do etanol manter-se como uma alternativa energética, bem como o aumento da área ocupada por canaviais, motivado por políticas do IAA, Pró-Oeste (Plano de

---

<sup>11</sup> O decreto 19.717/1933 estabeleceu a adição de 5% de etanol à gasolina. Os veículos da União deveriam consumir 10% do total produzido (BRAY et al, 2000).

<sup>12</sup> O rompimento das relações econômicas entre os EUA e Cuba, na década de 1960 e a ampliação do parque industrial brasileiro aumentou a demanda por açúcar, exigindo ações estatais que regulassem esse setor produtivo (BRAY et al, 2000).

<sup>13</sup> O decreto-lei 1.186/1971 determinou a incorporação e fusão de usinas eliminando as pequenas e favorecendo o monopólio paulista.

<sup>14</sup> Em 1971, o IAC criou o Planasucar com objetivo de realizar pesquisas nos estados produtores de cana-de-açúcar, sendo extinto em 1990, concentrando as pesquisas em universidades.

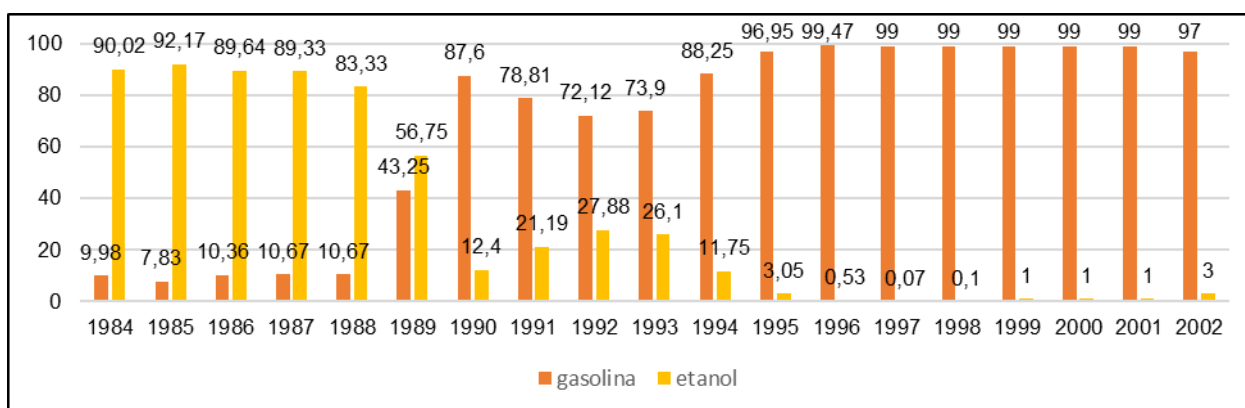


Desenvolvimento do Oeste de São Paulo) e do Procana (Programa de Expansão da Canavieira para a produção de combustível do estado de São Paulo).

A expansão do processo de urbanização e industrialização brasileira, principalmente após a década de 1960, trouxe o aumento da demanda por produtos alimentícios industrializados, sendo que os mesmos apresentam altos teores de açúcar, exigindo maiores volumes desse produto. O açúcar tornou-se uma *commodity* e o Brasil, um grande produtor, atendendo também o crescimento do consumo de produtos industrializados em outros países. Os fatos explicam em parte o aumento da produção de cana-de-açúcar, porém o Proálcool foi bem-sucedido como uma política, sendo um dos objetivos, o fomento de uma nova alternativa energética, o etanol.

O etanol tornou-se um combustível amplamente utilizado no Brasil, predominando entre 1984 e 1989, sendo que em 1985 os veículos movidos a etanol representavam 92,17% dos licenciamentos, o maior resultado proporcional (gráfico 01). Em 1989, os carros movidos a etanol representavam 56,75% e, no ano seguinte somente 12,4%. A diminuição das vendas refere-se aos problemas técnicos que envolviam esses veículos e o pouco interesse das empresas automobilísticas brasileiras em realizar melhorias tecnológicas. Também, na década de 1990, o açúcar tornou-se uma *commodity* amplamente exportada, sendo que parte da produção oriunda da cana-de-açúcar foi direcionada a essa finalidade.

**Gráfico 01:** Licenciamento de veículos comerciais no Brasil quanto ao tipo de combustível: 1984 - 2002

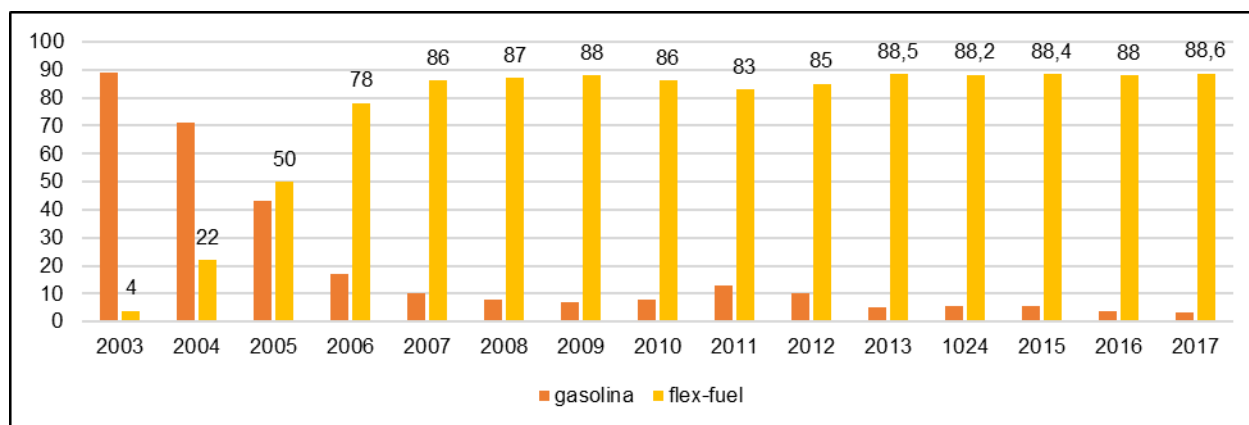


Fonte: RENAVAL. Org: Ferreira Dias, 2019.

Na década de 1990, os veículos movidos a etanol eram menos numerosos, sendo que entre 1997 e 2001, os veículos movidos a gasolina somavam 99%. Embora o Proálcool tenha motivado o aumento da produção de etanol, enquanto uma alternativa energética, a consolidação desse combustível ocorreu durante o primeiro decênio de 2000, com o advento dos veículos *Flex Fuel* (gráfico 02).

Os veículos *Flex Fuel* tornaram-se predominantes depois de 2005, mantendo-se após 2007 com porcentagens acima de 80% quanto aos veículos leves comercializados. Nesse sentido, observa-se que esses veículos os quais possibilitam a utilização de etanol ou gasolina, trouxeram ao consumidor a opção de escolher o combustível e, às agroindústrias, a opção de destinarem sua produção conforme as oscilações do mercado, ora produzindo maiores montantes de açúcar, ora de etanol, na medida que as agroindústrias, em sua grande maioria, produzem açúcar e etanol.

**Gráfico 02:** Licenciamento de veículos leves no Brasil quanto ao tipo de combustível: 2003 – 2017



Fonte: RENAVAL. Org: Ferreira Dias, 2019.

O aumento do consumo de veículos movidos a etanol e, posteriormente os *flex fuel*, contribuiu para a expansão do cultivo de cana-de-açúcar e consolidação do setor canavieiro. A criação dos veículos *flex-fuel* resolveu parcela do problema de abandono de marketing das montadoras, os malefícios ao meio ambiente derivados da produção de combustíveis fósseis, a crise energética, o aumento da demanda externa e o problema relativo aos usineiros endividados (IBGE, 2017).

Os resultados trazidos pelo Proálcool perpassaram a modernização agrícola durante a década de 1970, efetivando a agroindústria canavieira e o etanol como alternativa energética. Para isso, houve um gradativo crescimento da área cultivada (gráfico 03) e da produção de cana-de-açúcar (gráfico 04).

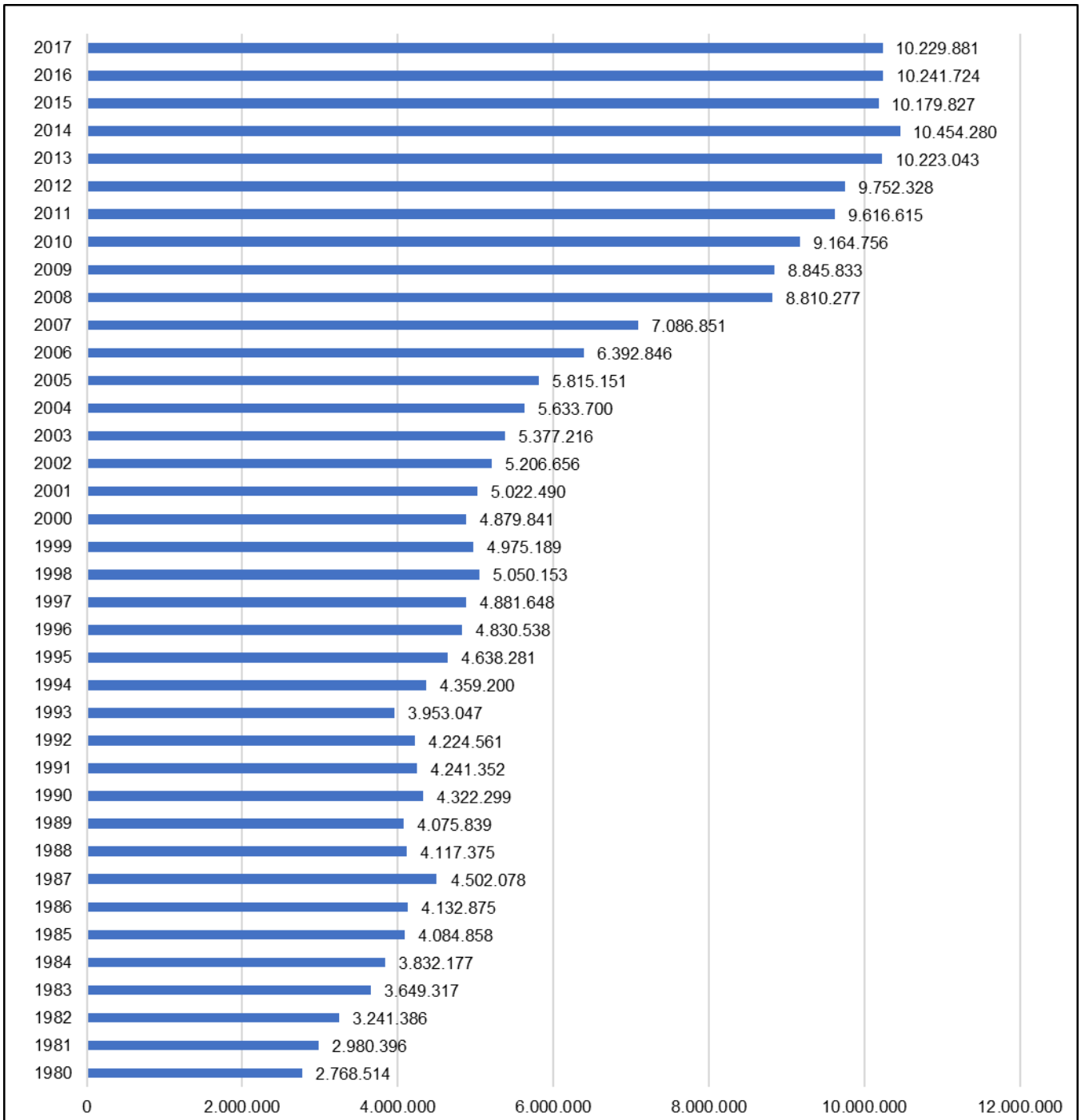
Entre 1980 e 1990, houve um crescimento de 1.553.785 hectares de área ocupada por cana-de-açúcar ou 35,94%. Entre 1990 e 2000 o crescimento foi de 557.542 hectares ou 11,42%. Os aumentos mais expressivos foram após 2006, coincidindo com a expansão das vendas dos veículos *flex fuel*, exigindo maiores quantidades de etanol e também devido ao crescimento da demanda internacional. Entre 2000 e 2017 o aumento de área plantada foi de 5.354.692 hectares ou

52,34%. Comparativamente<sup>15</sup> ao gráfico 02, o crescimento também ocorreu após o ano de 2006, atendendo a demanda externa.

**Gráfico 03:** Área cultivada de cana-de-açúcar no Brasil: 1980 e 2017

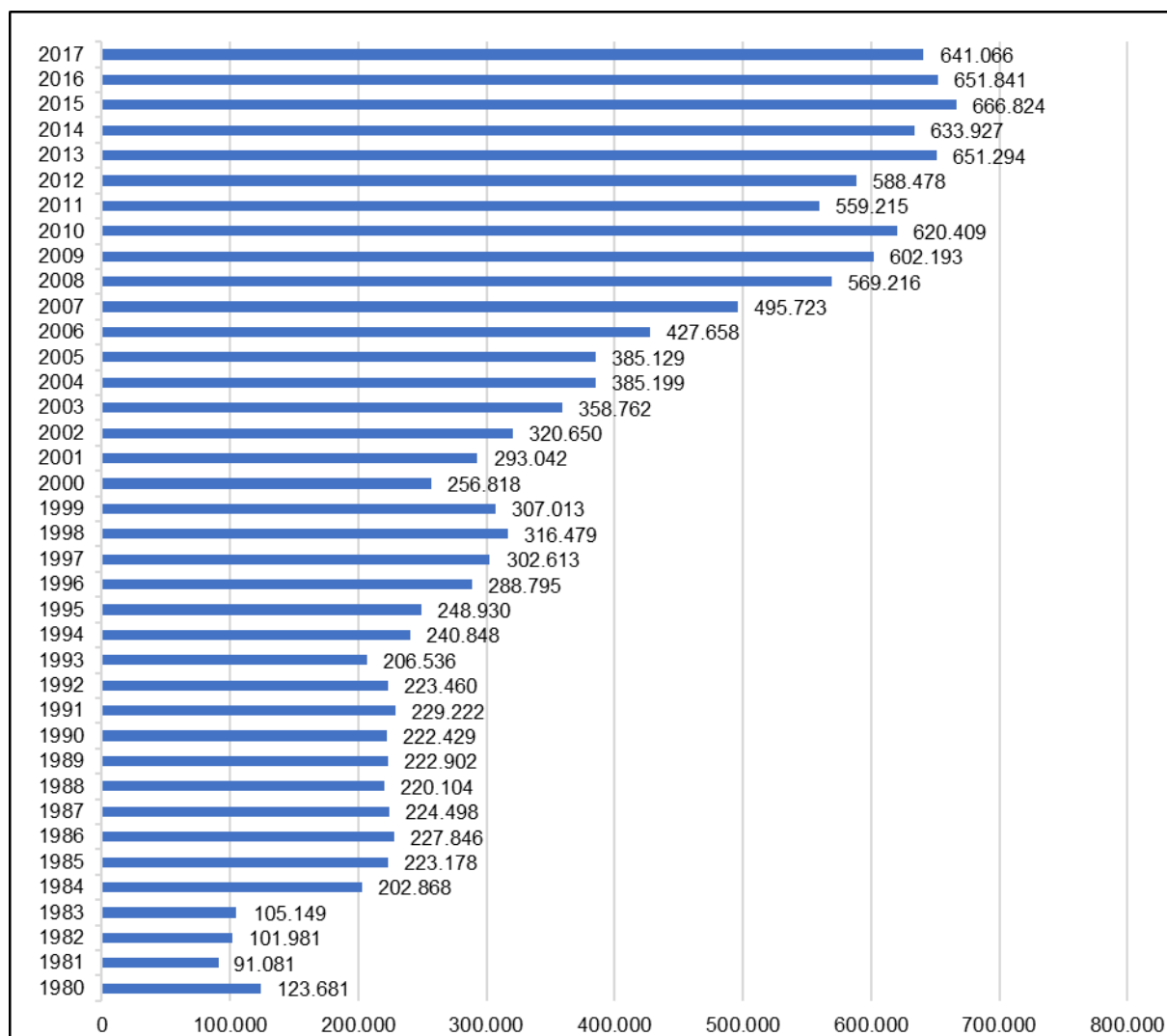
---

<sup>15</sup> Nos gráficos 03, 04, 05 e 06 analisou-se entre 1980 e 2017, dada a disponibilidade dos dados.



Fonte: UNICA. Org: Ferreira Dias (2019).

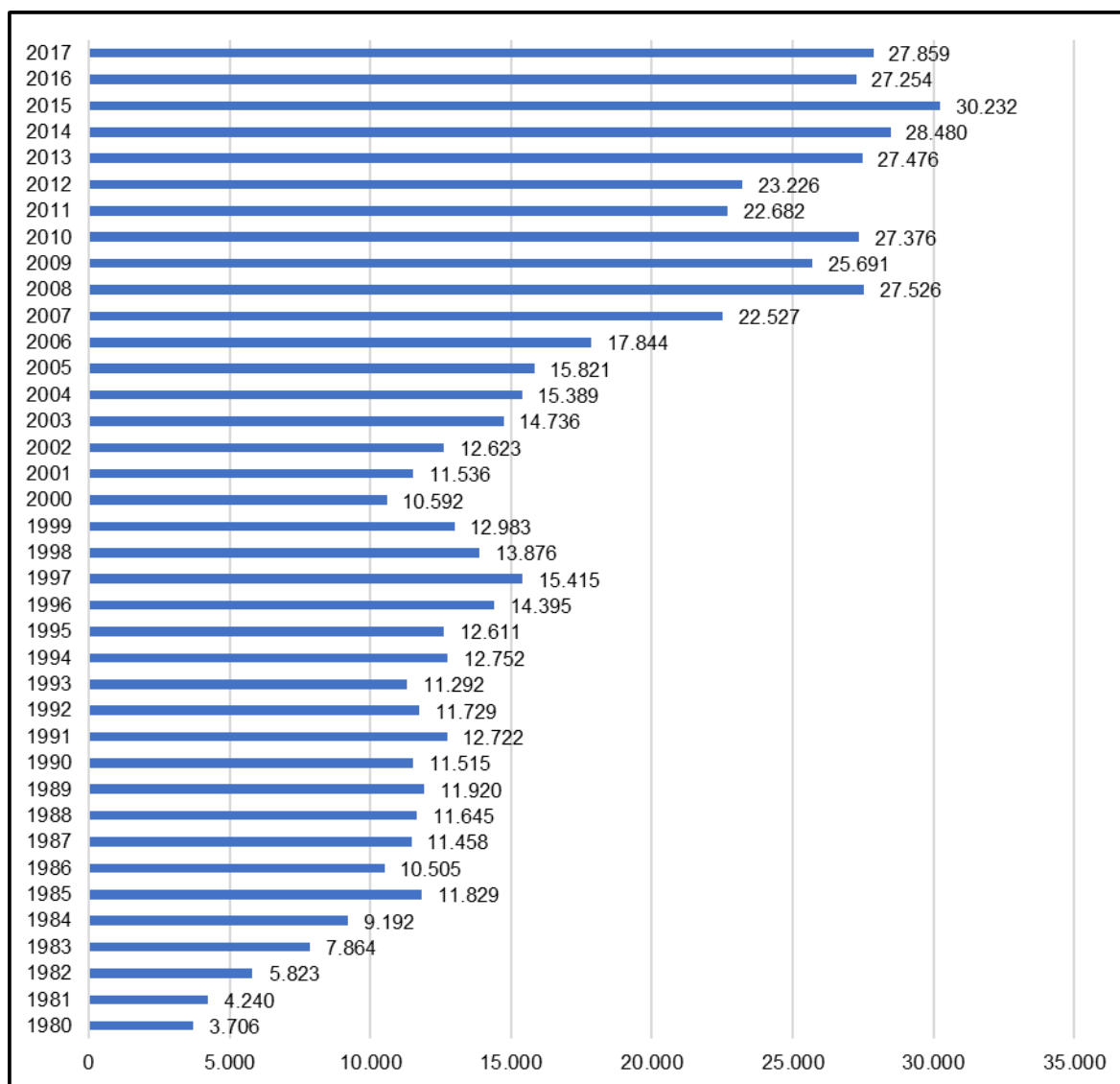
**Gráfico 04:** Evolução da produção de cana-de-açúcar (t) no Brasil: 1980 - 2017



Fonte: UNICA. Org: Ferreira Dias (2019).

A produção de etanol (anidro e hidratado) aumentou gradativamente (gráfico 05). Em 1980 foram produzidos 3.706 mil litros direcionados para o mercado interno, para abastecimento dos veículos movidos a etanol. Em 1981 a produção cresceu 12,6%, e, a partir de 1985, a produção de etanol ultrapassou os 10.000 mil litros.

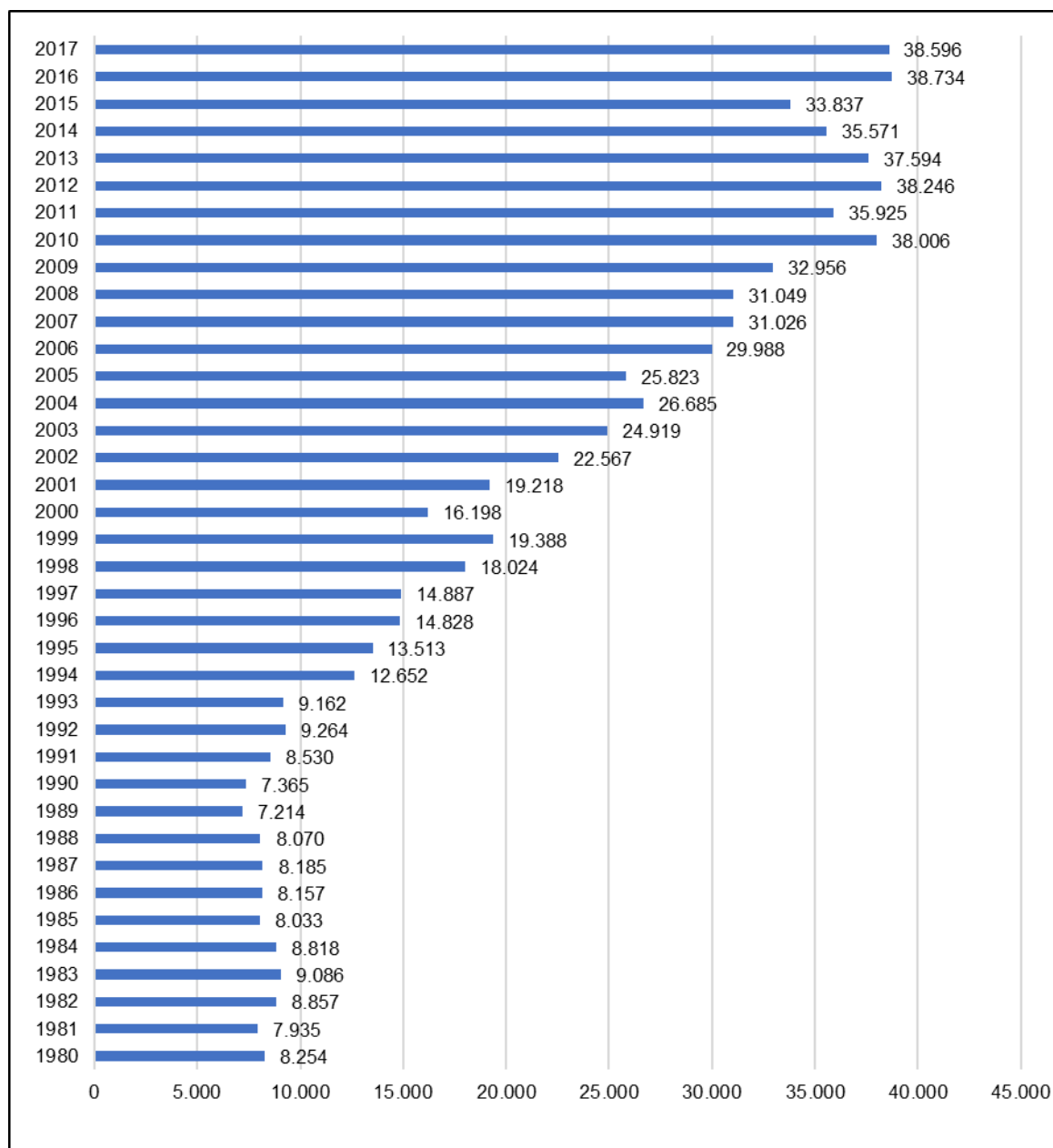
**Gráfico 05:** Produção de etanol (mil m<sup>3</sup>) no Brasil: 1980 - 2017



Fonte: UNICA. Org: Ferreira Dias (2019).

O aumento da produção de açúcar ocorreu de forma diferente do etanol (gráfico 06), sendo motivado principalmente pela demanda externa. Porém, até 1990 a produção passou por discretas oscilações aumentando após o ano citado, sendo que o maior crescimento ocorreu entre 2015 e 2016, aumentando 4.893 mil toneladas.

**Gráfico 06:** Produção de açúcar (t) no Brasil: 1980 - 2017



Fonte: UNICA. Org: Ferreira Dias (2019).

### Produção e Processamento da cana-de-açúcar

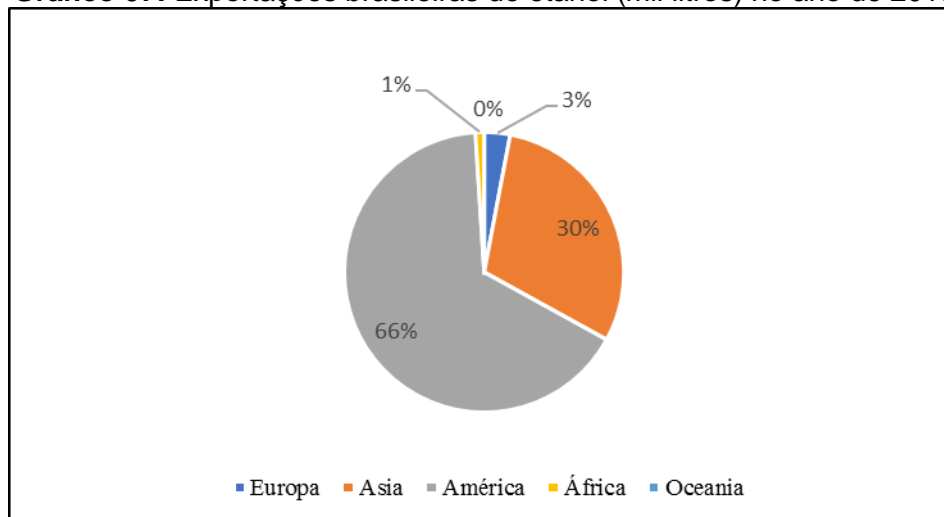
A partir de 2008, a produção de etanol aumentou, coincidindo com o lançamento dos veículos *flex fuel* (gráfico 05), e, após 2010, o Brasil passou a exportar volumes crescentes de etanol:

Entre 2000 e 2015, a produção de etanol saltou 179,7% e a produção de açúcar apresentou uma elevação de 83,6%. Esses índices, porém, foram puxados por fatores distintos de demanda. O cruzamento dos dados permite depreender que o crescimento na produção açucareira está relacionado, sobretudo, ao mercado internacional, ainda que, no mercado doméstico, tenha havido também um aumento do consumo [...] (IBGE, 2017, p.79).

Conforme o IBGE (2017), a cadeia produtiva da cana-de-açúcar representa

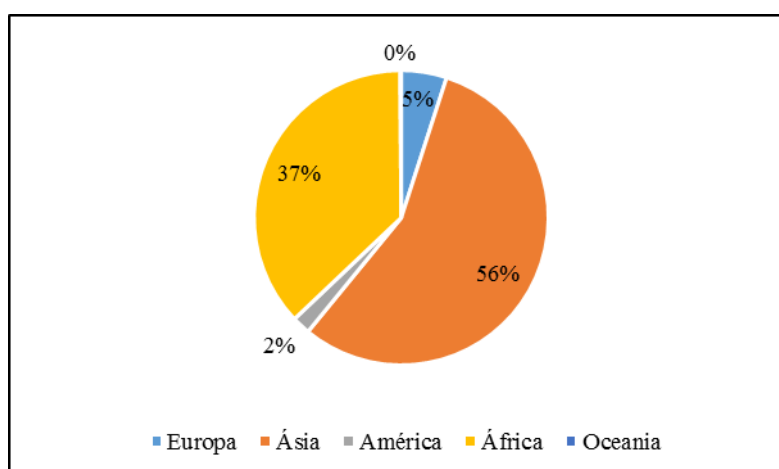
presentemente 1/5 do PIB do agronegócio brasileiro, sendo que em 2017, o açúcar representou 5% do total de exportações brasileiras e o etanol, 0,048%. Os gráficos 07 e 08 apontam o montante de exportações de etanol e açúcar no ano de 2017, considerando quantidade por continente:

**Gráfico 07:** Exportações brasileiras de etanol (mil litros) no ano de 2017



Fonte: UNICA. Org: Ferreira Dias (2019).

**Gráfico 08:** Exportações brasileiras de açúcar (t) no ano de 2017



Fonte: UNICA. Org: Ferreira Dias (2019).

As exportações de etanol em 2017 somaram 1.073.995,73 litros, sendo que o continente americano era o principal destino, constituindo 66% das exportações, seguido pelo continente asiático cujas exportações representavam 30%. As exportações para a Europa somavam 3%, para a África 1%, não existindo volumes consideráveis exportados à Oceania. As exportações de açúcar no ano de 2017 totalizaram 21.439.446,66 toneladas, sendo a Ásia o principal mercado consumidor, destacando-se Bangladesh, cujas exportações foram 2.121.628 toneladas ou 9,9% das exportações. A África, segundo maior parceiro comercial do Brasil quanto à



exportação de açúcar constitui 34% das exportações, seguida pela América, 7,2%, e Europa 4,16%. Quanto à Oceania, não foram exportados volumes expressivos.

Atualmente o maior produtor brasileiro de cana-de-açúcar e derivados é o estado de São Paulo e na safra de 2017/2018 (figura 01), esse estado produziu 433.059.785 toneladas de cana-de-açúcar ou 57,98% da produção nacional. Foram produzidas 24.591 toneladas de açúcar e 13.223 mil m<sup>3</sup> de etanol, sendo 5.963 mil m<sup>3</sup> anidro e 7.260 mil m<sup>3</sup> hidratado, 62,30% e 43,87%, respectivamente (UNICA). Quanto ao total de exportações brasileiras de etanol e açúcar em 2017, o estado de São Paulo exportou respectivamente 93,12% e 89,86% (UNICA/SECEX).

Em 2017 a área plantada de cana-de-açúcar no estado de São Paulo correspondia a 5.725.519 hectares ou 55,96% do total nacional (figura 01). Segundo dados do Centro de Estudos Avançados Em Economia Aplicada - CEPEA<sup>16</sup>, em 2017 apresentava um valor estimado de 156 bilhões. O segundo maior produtor de cana-de-açúcar é o estado de Goiás, cuja safra 2017/2018 correspondeu a 73.760.045 toneladas, ocupando 948.091 hectares (figura 2). Conforme as figuras 01 e 02, nota-se o predomínio dos estados do Centro-Sul, principalmente São Paulo, quanto à área cultivada e a produção da cana-de-açúcar, seguido pelos estados nordestinos Alagoas e Pernambuco.

A cana-de-açúcar é cultivada em 3.276 municípios brasileiros, porém a quantidade de agroindústrias processadoras é 411, sendo que a maioria produz etanol e açúcar (IBGE, 2017). São Paulo lidera a quantidade de agroindústrias (figura 03), 172, seguido por Minas Gerais com 42 (figura 3).

Os seguintes grupos representam o monopólio produtivo do setor: 1 - Grupo Raízen Energia com 26 unidades, maioria localizada no estado de São Paulo; 2 - Grupo Biosev, 12 unidades localizadas nos estados de São Paulo, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul; 3 - Grupo Santa Terezinha, 10 unidades, todas localizadas no estado do Paraná; 4 - Grupo Odebrecht Agroindustrial, 9 unidades, localizadas nos estados de Goiás, Mato Grosso do Sul e na região do pontal do Paranapanema em São Paulo; 5 - Grupo Bunge, 8 unidades localizadas em São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Tocantins; 6 - Grupo Farias, 5 unidades localizadas em Goiás, Rio Grande do Norte e Acre; 7 - Grupo Tecio Wanderley, 5 unidades

---

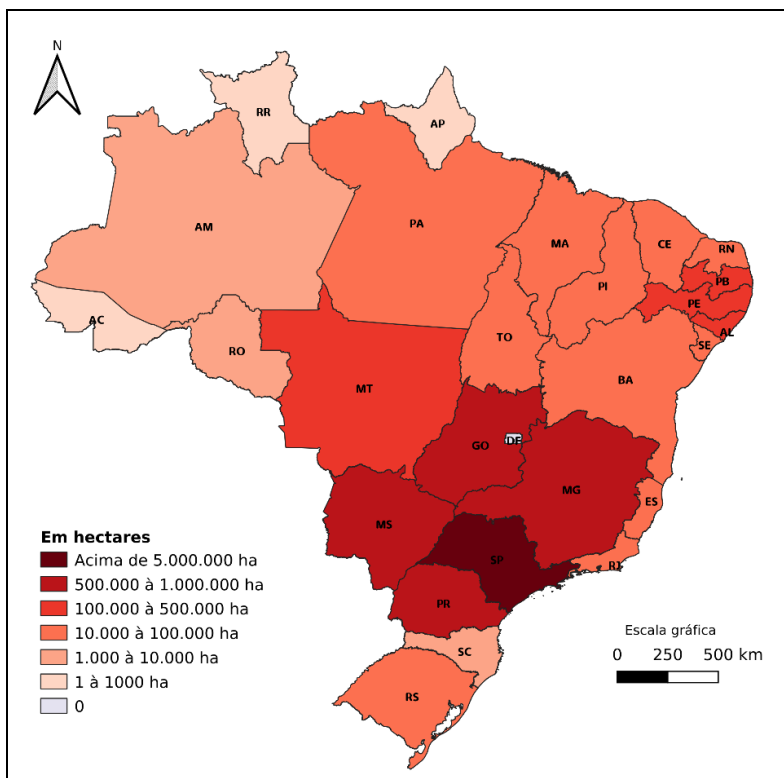
<sup>16</sup> Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/pib-de-cadeias-agropecuarias.aspx>. Acessado em 01 de abril de 2020.

localizadas em Minas Gerais e Alagoas; 8 - Grupo Japungu, 5 unidades localizadas em Paraíba e Minas Gerais (IBGE, 2017).

A região Nordeste tem o predomínio das agroindústrias cujos proprietários são individuais, pois dentre as 73 unidades, apenas 3 unidades estão atreladas a algum grupo econômico. O estado de São Paulo apresenta 34 agroindústrias atreladas a algum grupo econômico, contabilizando 19,76% (IBGE, 2017).

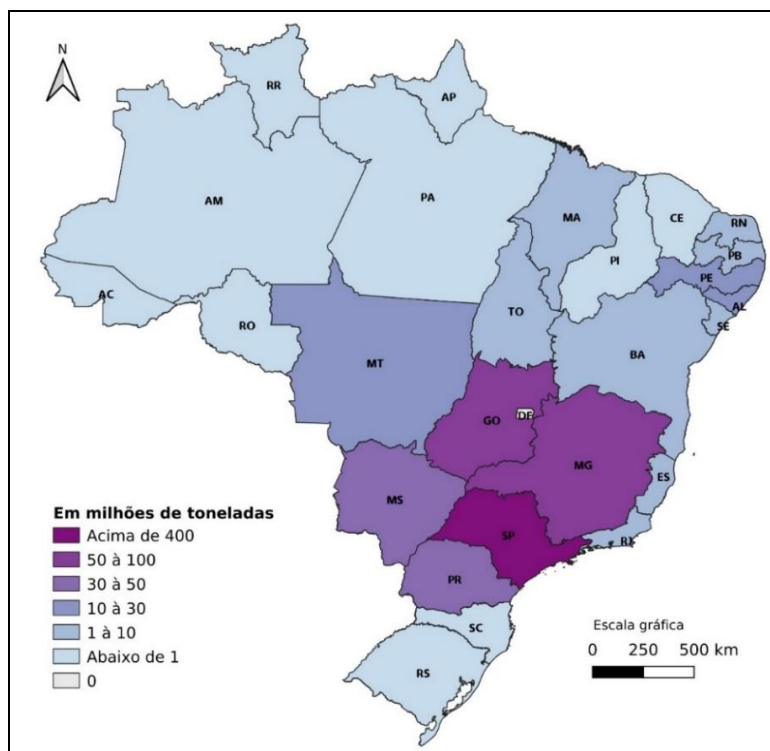
Em decorrência da impossibilidade do armazenamento da cana-de-açúcar há a necessidade de canaviais próximos à unidade de processamento. Portanto, onde se produz cana-de-açúcar, geralmente há alguma agroindústria nas proximidades. De maneira geral, as áreas produtoras de cana-de-açúcar distam até 50 km da agroindústria, devido aos custos do transporte da matéria-prima, embora os maiores produtores possam receber cana-de-açúcar de até 150 km de distância e, inclusive de vários municípios. As maiores agroindústrias processadoras de cana-de-açúcar abrangem, em média a produção de 5 ou mais municípios, sendo esse número variável em função da capacidade de moagem, produtividade, condições climáticas e do solo e demanda por derivados.

**Figura 01:** Área cultivada (ha) de cana-de-açúcar no Brasil em 2017



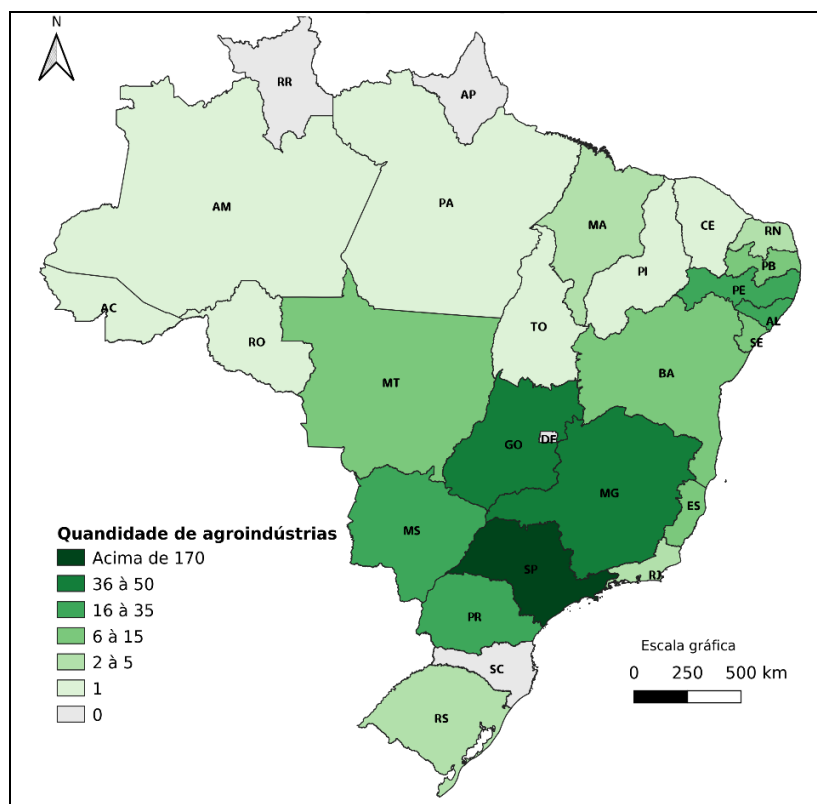
Fonte: UNICA. Org: A autora.

Figura 02: Produção de cana-de-açúcar (t) no Brasil em 2017



Fonte: UNICA. Org: A autora

Figura 03: Distribuição das agroindústrias processadoras de cana-de-açúcar no Brasil em 2017



Fonte: UNICA. Org: A autora.

A cana-de-açúcar é obtida a partir de diferentes fornecedores ou em estabelecimentos rurais agroindústria, dependendo das estratégias dos grupos usineiros, custos e variáveis locais. No Estado de São Paulo, é comum o arrendamento de terras, devido ao aproveitamento das plantas, 4 a 7 anos, sendo que após esse período, a terra torna-se inapropriada para o uso a curto prazo, um aspecto negativo do cultivo da cana-de-açúcar (IBGE, 2017). Para Baccarin & Pereira (2016) os estabelecimentos rurais de São Paulo são fragmentados e há maior diversidade de fornecedores e contratos de parceria objetivando vantagens. Predomina os produtores individuais, apesar da gradativa a inserção de grupos econômicos.

### Dinâmica do escoamento dos derivados da cana-de-açúcar

A produção e logística de escoamento dos derivados da cana-de-açúcar difere substancialmente. Em relação às exportações, destaca-se o açúcar, produto de grande importância no comércio exterior brasileiro. Embora parte do etanol hidratado<sup>17</sup> seja exportado, a produção é direcionada principalmente para o mercado

<sup>17</sup> O etanol hidratado é composto por 96% de álcool e 4% de água sendo usado por veículos automotores. O etanol anidro tem menos 1% de água em sua composição, sendo misturado à gasolina. Conforme a lei nº 13.033/2014, pode ser acrescido entre 18% a 27% desse tipo de etanol à gasolina.

interno. O Brasil é um grande consumidor de etanol direcionado ao atacado, indústria química, álcoolquímica, supermercados, comércio varejista e principalmente quanto à indústria petroquímica. Por outro lado, a alimentação brasileira é fortemente pautada no açúcar, sendo que nas últimas décadas cresceu a demanda, embora não esteja relacionada ao açúcar ensacado, mas aquele inserido em alimentos industrializados.

Quanto ao predomínio dos produtos obtidos a partir do processamento da cana-de-açúcar: 1) no litoral de Pernambuco, Alagoas e Paraíba é prevalente a produção de açúcar; 2) Em São Paulo, norte do Paraná, triângulo mineiro, Sul de Goiás e leste de Mato Grosso do Sul é prevalente a produção de etanol (IBGE, 2017).

A comercialização dos derivados da cana-de-açúcar é um dos elementos da cadeia produtiva, pois alicerça relações econômicas que sobressaem a agroindústria. No Brasil, conforme informações do site da Copersucar, trata-se da maior empresa especializada na exportação de açúcar e etanol e armazenamento de açúcar, congregando 37 agroindústrias, sendo a maioria localizadas no estado de São Paulo.

Porém, a logística da comercialização não se restringe à Copersucar pois a empresa opera em parceria com a Logum Logística SA, Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), Alvean<sup>18</sup>, quanto à comercialização do açúcar e a Ecoenergy, localizada nos EUA, quanto aos biocombustíveis. Nota-se a complexidade logística da cadeia produtiva, sendo que as agroindústrias exportadoras de açúcar e etanol se inseriram em uma rede de logística e escoamento atrelada ao comércio exterior.

A produção oriunda das agroindústrias processadoras de cana-de-açúcar é escoada principalmente por rodovias, sendo a grande extensão do território brasileiro, um grave problema. Quanto ao Etanol, Paulínia (SP) é o principal entreposto logístico, onde há um terminal intermodal, integrado por malha ferroviária, rodovias e dutovias, sendo que essas distribuem combustíveis para diversos pontos do país. Essa cidade é ligada por ferrovia até o Mato Grosso do Sul e dutovias ligam até o porto de São Sebastião e Triângulo Mineiro (IBGE, 2017).

---

<sup>18</sup> A Alvean, foi criada em 2014, quando as empresas Cargill e Copersucar optaram por comercializar conjuntamente o açúcar. As sedes localizam-se nos países: Rússia, EUA, Espanha, França, Emirados Árabes Unidos, Índia, São Paulo, China, Hong Kong (ALVEAN). A Copersucar mantém terminais de logística em São Paulo, Ribeirão Preto, São José dos Campos, Campinas, etc (COPERSUCAR).

O etanol produzido pelo Centro-Sul representa 91,83% do total produzido no país, sendo exportado através do porto de Santos. Na Safra de 2018/2019, verificou-se que não houve volumes exportados a partir do Nordeste, significando que a produção dessa região serviu apenas para demanda interna. O porto de Santos foi responsável por 86,30% das exportações e o Porto de Paranaguá 12,31%. O escoamento realizado em Uruguaiana (RS), referente às exportações para países da América do Sul, representou somente 1,39%. Quanto ao açúcar, 81,94% das exportações ocorreram através do porto de Santos, 17,28% através do porto de Paranaguá e 2,52% através do porto de Maceió (UNICA).

Considerando as pequenas distâncias em relação a área produtora dos derivados da cana-de-açúcar e os portos nordestinos, depreende-se que a logística de escoamento produtivo é pouco complexa, diferentemente do Centro-Sul. Conforme o quadro 02, a dinâmica de escoamento do açúcar no Nordeste é sucinta uma vez que as principais áreas produtoras se encontram próximas aos portos de Suape em Recife e ao porto de Maceió. O escoamento do produto entre as agroindústrias até os portos ocorre através da ferrovia. Quanto ao etanol, não há exportação através desses portos pois a produção realizada no Nordeste atende apenas a demanda local.

**Quadro 02:** Escoamento de açúcar e etanol

Nordeste	Centro-Sul
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Pequenas distâncias entre unidades produtoras e portos de Suape e Maceió.</li> <li>- Escoamento via ferrovia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grandes distâncias entre as unidades produtoras e os portos.</li> <li>- O porto de Santos responde por 72,66% da exportação de açúcar, sendo acessado pelas ferrovias: 1) Centro-Atlântica, ligando o noroeste do estado de São Paulo até Goiânia; 2) Malha Regional Sudeste liga Santos até a Zona da Mata Mineira; 3) ALL: liga o Centro-Oeste de São Paulo até Jacarezinho, no norte paranaense.</li> <li>- O escoamento também se dá por rodovias, podendo citar: 1) litoral ao planalto paulista, através da Anchieta 2) Castelo Branco ligando a capital São Paulo ao Oeste Paulista; 3) Raposo Tavares ligando a capital São Paulo ao extremo Oeste Paulista), entre outras.</li> <li>- As rodovias e ferrovias chegam ao porto de Santos, principal porto de escoamento da produção dos estados de Minas Gerais, Goiás, Mato Grosso do Sul e norte de São Paulo.</li> <li>- Porto de Paranaguá, responsável por 14,24% da exportação de açúcar brasileiro, oriundos do Norte do Paraná e Centro-Oeste paulista. Ao contrário do porto de Santos, exporta apenas açúcar, sendo que a maioria das exportações chegam através da ferrovia ALL.</li> <li>- O acesso às ferrovias se dá por modal direto para as agroindústrias de Serrana e Pradópolis (SP), Santa Juliana (MG) e Jacarezinho (PR).</li> <li>- As demais agroindústrias enviam sua carga via modal rodoviário ou ferroviário até um terminal de transbordo.</li> </ul>

**Fonte:** IBGE (2017).Org: Ferreira Dias, 2019.

O setor sucroalcooleiro é um importante gerador de renda e empregos setoriais, pois o plantio e colheita são elementos os quais são complementados com a

industrialização, comercialização e escoamento dos produtos (GONÇALVES, 1999).

A partir da modernização dos processos de plantio, colheita e produção dos derivados da cana-de-açúcar e da necessidade de pesquisas com o intuito de aumentar a produtividade do setor, a ampliação das exportações do açúcar e a complexificação das atividades relacionadas ao mesmo, ou os agrosserviços<sup>19</sup>, e o uso do etanol como uma opção energética, têm-se a efetivação da cadeia produtiva da cana-de-açúcar, sendo a agroindústria, o elemento que transforma os derivados e também o meio de ligação entre a cidade e o campo.

No Centro-Sul, a complexidade do sistema logístico é resultante das maiores distâncias relativas aos portos, uma vez que a produção de açúcar e etanol adentrou locais distantes do litoral. Nesse sentido, há dois portos principais para escoamento da produção; portos de Santos (SP) e de Paranaguá (PR), os quais recebem mercadorias através de rodovias e ferrovias, conforme se observou no quadro 02.

A cadeia produtiva da cana-de-açúcar envolve elementos pautados no uso de tecnologia que extrapolam os locais em que se produz a matéria-prima. O item inicial da cadeia produtiva, o cultivo da cana-de-açúcar, desenvolve-se em vastas parcelas do território brasileiro (figura 01). A agroindústria está presente nas proximidades das áreas produtoras de cana-de-açúcar, sendo que, quanto maior a capacidade produtiva da unidade processadora, mais vastas serão as áreas utilizadas pelo cultivo de cana-de-açúcar podendo englobar vários municípios.

As atividades de gestão produtiva, escoamento e comercialização dos derivados da cana-de-açúcar encontram-se localizadas em grandes cidades e, em alguns casos outros países pois o setor produz *commodities* cuja demanda é global.

Atividades relacionadas à manutenção de maquinários utilizados nas agroindústrias, comercialização de fertilizantes, escritórios de contabilidade, advocacia, agências bancárias estão presentes em cidades de maior porte. Conclui-se que a cadeia produtiva da cana-de-açúcar assume cada vez maior complexidade concomitante ao crescimento da produção de *commodities*.

## Considerações Finais

---

<sup>19</sup> A especialização produtiva atrelada ao agronegócio e às diferentes agroindústrias, desenvolveram os agrosserviços ou as inovações agronômicas e gerenciais do agronegócio, uma vez que a agropecuária não pode ser considerada um setor puro e simples pois tem-se a emancipação de tarefas produtivas atreladas à cadeia produtiva. Dentre os agrosserviços pode-se citar: preparação e logística, aprimoramento e ampliação dos negócios e transacionais e de distribuição (GONÇALVES, 2005).

O cultivo de cana-de-açúcar ocorre no Brasil, notadamente na região Nordeste desde o período colonial, passando por expansão em decorrência do Proálcool, tornando os estados do Centro-Sul em especial São Paulo, novos polos produtores. O etanol transformou-se em uma alternativa energética frente aos combustíveis de origem fóssil e a demanda por açúcar aumentou, mediante a expansão da indústria alimentícia, sendo que os alimentos industrializados demandam grandes montantes de açúcar. O processo de aumento da demanda por açúcar, vinculado à indústria alimentícia não foi restrito ao Brasil, portanto coube ao país atender à crescente demanda estrangeira, tornando o açúcar, uma importante *commoditie*.

A quantidade de cana-de-açúcar, área cultivada e produção da *commoditie* açúcar concentram-se em São Paulo, seguido por Goiás, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul e Paraná. Dentre os estados nordestinos destacam-se Alagoas e Pernambuco, porém com substanciais diferenças que perpassam desde o cultivo até o escoamento da produção. O estado de São Paulo lidera a produção e exportação de etanol.

O cultivo e a colheita da cana-de-açúcar pautam-se em elementos de ordem técnica, o processamento e transformação em derivados ocorre em agroindústrias e o escoamento envolve, a exemplo das outras etapas, os agrosserviços. Assim, o ideário de que o etanol e a *commoditie* açúcar compõem fraca base tecnológica é inverídico, sendo a cadeia produtiva da cana-de-açúcar bastante complexa.

## REFERÊNCIAS

ALEIXO, Natacha Cintia Regina. A fumaça dos canaviais nos ares do campo e da cidade. Presidente Prudente: **Boletim Dataluta**, Presidente Prudente-SP, nº 69, 2013.

ALEIXO, Natacha Cintia Regina; SANT'ANNA NETO, João Lima. Efeitos da queima da cana-de-açúcar sobre a qualidade do ar e a saúde da população de Ourinhos. In: VIII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 2008, Alto Caparaó-MG. **Anais...** Universidade Federal de Uberlândia, 2008, CD-ROOM.

AVARENGA, Rafael Pazeto; QUEIROZ, Timóteo Ramos. Produção mais Limpa e Aspectos Ambientais na Indústria Sucroalcooleira. In: **International workshop advances in cleaner production**, v.2, 2009, São Paulo.

BACCARIN, José Giacomo; PEREIRA, Rafaela Lourençano. Avanço canavieiro e a estrutura agrária do estado de São Paulo, Brasil, no período 1975 a 2006. In: 54º. Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2016, Maceió - AL. **Anais...** Universidade Federal de Alagoas, 2016.

BARRETO, Maria Joseli; THOMAZ JUNIOR, Antônio. As incertezas do trabalho nos canaviais da região do Pontal do Paranapanema-SP. Presidente Prudente: **Revista Pegada Eletrônica (Online)**, v. 16, 2015, p. 16-28.



BRASIL. **Decreto-Lei nº 22.789, 1º de junho de 1933.** Cria o instituto do açúcar e álcool e dá outras providências. Disponível em: <<https://legislacao.presidencia.gov.br/atos/?tipo=DEC&numero=22789&ano=1933&ato=b000TWq5UeJpXT7ca>>. Acesso em 01 de abril de 2020.

BRASIL. **Decreto-Lei nº 1.186, 27 de agosto de 1976.** Concede estímulos à fusão, incorporação e realocação de unidades industriais açucareiras e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto-lei/1965-1988/De1186.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/1965-1988/De1186.htm)>. Acesso em 23 de março de 2020.

BRASIL. **Lei nº 13.033, 24 de setembro de 2014.** Dispõe sobre a adição obrigatória de biodiesel ao óleo diesel comercializado com o consumidor final e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Ato2011-2014/2014/Lei/L13033.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Ato2011-2014/2014/Lei/L13033.htm)>. Acesso em 22/03/2020.

BRAY, Silvio Carlos; FERREIRA, Enéas Rente; RUAS, Marili Gaspar; BARBOSA, Pedro Paulo Biazzo de Castro. **As políticas da Agroindústria Canavieira e o Proálcool no Brasil.** Marília: UNESP Marília Publicações, 2000.

ELIAS, Denise. Novas dinâmicas territoriais no Brasil agrícola. In: SPOSITO, E. S.; SPOSITO, M. E.; SOBARZO, O. (Orgs.) *Cidades médias: produção do espaço urbano e regional.* 1ª. ed. São Paulo: Expressão Popular, 2006, v. 1, p.279-303.

ESPÍNDOLA, Carlos José; CUNHA, Roberto César. A dinâmica geoeconômica recente da cadeia produtiva da soja no Brasil e no mundo. Salvador: **Revista Geotextos**, v.11, nº 1, p. 217-238, 2015.

FERNANDES, Bernardo Mançano. **O Golpe Neoliberal e a Questão Agrária.** Relatório DATALUTA Brasil, v. 18, p. 6-6, 2017.

FERREIRA DIAS, Franciele. *Pequenas Cidades na Rede Urbana de Ourinhos - SP: Agronegócio e Especialização Produtiva.* Tese (Doutorado em Geografia), Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.

FERREIRA, E.A. et al. Manejo de plantas daninhas em cana-crua. Viçosa: **Planta Daninha**, v. 28, n. 4, p. 915-925, 2010.

GONÇALVES, José Sidnei. Agricultura sob a égide do capital financeiro: Passo rumo ao aprofundamento do desenvolvimento dos agronegócios. São Paulo: **Revista Informações Econômicas**, v.35, nº 4, 2005, p.7-36.

GONÇALVES, José Sidnei. Avanço da mecanização da colheita e da exclusão social na produção canavieira paulista nos anos 90. Brasília: **Cadernos de Ciência e Tecnologia.** Brasília, v.16, n.1, p.67-86, 1999.

GRAZIANO, José de Souza. **A modernização dolorosa.** Rio de Janeiro: Editora Zahar, 1982. 192 p.

IBGE. **A geografia da cana-de-açúcar: dinâmica territorial da divisão territorial do trabalho.** Rio de Janeiro: IBGE, 2017, 172 p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101436>>. Acesso em 25 de março de 2020.

OLIVEIRA, Ariovaldo Umbelino. Barbárie e Modernidade: as transformações no campo e o agronegócio no Brasil. In: João Pedro Stédile e Douglas Estevam. (Org.). **A questão**

**Agrária no Brasil - o debate na década de 2000.** 1ª edição. São Paulo: Expressão Popular, 2013, v. 7, p. 103-172.

OLIVEIRA, Erivan Gualberto; ARAÚJO, Weliton Eduardo Lima de. **Avaliação do consumo de água no processo de produção em uma usina sucroalcooleira situada no município de Edéia-GO.** Monografia (bacharelado em Engenharia Ambiental), Universidade de Rio Verde, Rio Verde, 2012.

PRADO, Caio Junior. **Formação Econômica do Brasil Contemporâneo.** São Paulo: Brasiliense, 1999.

SANTIAGO, Antônio Dias; ROSSETTO, Raffaella. **Plantio da cana-de-açúcar.** Ageitec - Agência Embrapa de Informação Tecnológica, 2005.

SÃO PAULO. **Decreto-Lei nº 42.056 de 06 de agosto de 1997.** Dispõe sobre o uso, conservação e preservação do solo agrícola. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/1997/decreto-42056-06.08.1997.html>>. Acesso em 30 de março de 2020.

SÃO PAULO. **Lei estadual nº 11.241 de 19 de setembro de 2002.** Dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas. Disponível em: <<https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2002/lei-11241-19.09.2002.html>> Acesso em 29 de março de 2020.

SCHWARTZ, Stuart. **Segredos internos: engenhos e escravos na sociedade colonial.** São Paulo: Companhia das Letras, 1988. 480 p.

SOUZA, Marcos Antônio. **Agroindústria Canavieira e Dinâmica Territorial do Norte do Paraná.** Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 181f, 2010.

THOMAZ JUNIOR, Antônio. **Por trás dos canaviais, os "Nós" da cana a relação capital X trabalho e o movimento sindical dos trabalhadores da agroindústria canavieira paulista.** São Paulo: Anablume/Fapesp, 2002.

THOMAZ JUNIOR, Antônio. Trabalho e saúde no ambiente destrutivo do Agrohídronegócio canavieiro no Pontal do Paranapanema (SP) - Brasil. Presidente Prudente: **Revista Pegada Eletrônica**, v.15, nº 2, 2014.

VERÇOZA, Lúcio Vasconcelos de; SILVA, Maria Aparecida de Moraes. Cana, labor e adoecimento: a afirmação do nexos causal como uma forma de resistência. Santa Maria: **Século XXI** - Revista de ciências sociais, v. 1, p. 216-256, 2017.

## NOTAS DE AUTOR

### CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

**Franciele Ferreira Dias** - Concepção. Coleta de dados, Análise de dados, Elaboração do manuscrito, revisão e aprovação da versão final do trabalho

### FINANCIAMENTO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

### CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica

### APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

### CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica

### LICENÇA DE USO

Este artigo está licenciado sob a [Licença Creative Commons CC-BY](#). Com essa licença você pode compartilhar, adaptar, criar para qualquer fim, desde que atribua a autoria da obra.

### HISTÓRICO

Recebido em: 11-05-2020

Aprovado em: 06-05-2021

## PARA PREENCHIMENTO DOS METADADOS

Nome do autor: Franciele Ferreira Dias

Email: franciele.ferreiradias@gmail.com

Resumo da Biografia: Pós-doutoranda em Geografia, Universidade Estadual de Maringá.

Vinculação institucional: Universidade Estadual de Maringá.