

## CIRCUITO ESPACIAL PRODUTIVO DO SETOR SUCROENERGÉTICO: BREVE CARACTERIZAÇÃO

Henrique Faria dos Santos<sup>1</sup>

**Resumo:** O objetivo do presente artigo é contribuir com uma breve caracterização do circuito espacial produtivo do setor sucroenergético. O conceito de circuito espacial produtivo tem sido bastante utilizado em estudos da Geografia e áreas afins para analisar as relações entre atividades econômicas e o espaço geográfico, tendo como método norteador a identificação dos agentes, lugares e os fluxos materiais e imateriais que compõem as várias etapas de concepção de um bem ou serviço. Nesse sentido, com o auxílio da revisão bibliográfica, da sistematização de dados estatísticos sobre a produção canavieira no Brasil e visitas técnicas em usinas, foi possível identificar e relacionar tais elementos que caracterizam o circuito espacial produtivo do setor sucroenergético e, assim, compreender de forma mais detalhada as condições geográficas essenciais para a localização e operação dos principais agentes desta atividade do agronegócio.

**Palavras-chave:** Circuito Espacial Produtivo. Círculos de Cooperação no Espaço. Setor Sucroenergético. Uso do Território.

## PRODUCTIVE SPATIAL CIRCUIT OF THE SUGARCANE INDUSTRY: BRIEF CHARACTERIZATION

**Abstract:** The article aims to introduce a brief characterization of the productive spatial circuit of the sugarcane industry. The concept of productive spatial circuit has been widely used in the studies of Geography and related areas to analyze the relationships between the economic activities and geographic space, having as guiding method the identification of agents, places and the material and immaterial flows that compose the several stages designing of goods and services. In this sense, with the support of the literature review, statistical data systematization about the sugarcane production in Brazil and technical visits in some sugarcane mills, it was possible to identify and link such elements that compose the productive spatial circuit of the sugarcane industry and, thereby, to understand the essential geographic conditions inherent to the location and operation of the main agents of this agribusiness activity.

**Palavras-chave:** Productive Spatial Circuit. Cooperation Circles on Space. Sugarcane Industry. Use of the Territory.

## CIRCUITO ESPACIAL PRODUCTIVO DEL SECTOR SUCROENERGÉTICO: BREVE CARACTERIZACIÓN

**Resumen:** El objetivo de este artículo es contribuir con una breve caracterización del circuito espacial produtivo del sector sucroenergético. El concepto de circuito espacial produtivo ha sido ampliamente utilizado en los estudios de Geografía y áreas afines para analizar las relaciones entre las actividades económicas y el espacio geográfico, teniendo como método rector la identificación de los agentes, los lugares y los flujos materiales e inmateriales que componen las diversas etapas de producción de un bien o servicio. En ese sentido, con la ayuda de una revisión bibliográfica, la sistematización de datos estadísticos sobre la producción de caña de

---

<sup>1</sup> Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Departamento de Geografia, Campinas, Brasil, [livehenriquefariasantos@hotmail.com](mailto:livehenriquefariasantos@hotmail.com), <https://orcid.org/0000-0002-5376-3429>

azúcar en Brasil y visitas técnicas a ingenios, fue posible identificar y relacionar aquellos elementos que caracterizan el circuito espacial productivo del sector sucroenergético y, así, comprender con mayor detalle las condiciones geográficas indispensables para la ubicación y operación de los principales agentes de esta actividad agroindustrial.

**Palabras-clave:** Circuito Espacial Productivo. Círculos de Cooperación Espacial. Sector Sucroenergético. Uso del Território.

## Introdução

Para se conhecer as particularidades geográficas de qualquer atividade econômica, é fundamental que identifiquemos não só os agentes e as etapas que dela participam, mas também os espaços produtivos e as relações de fluxos materiais e imateriais que as perpassam. Tendo em vista a enorme importância que as condições geográficas conferem para a dinâmica de localização e operação dos agentes econômicos, sobretudo no atual período da globalização, ao invés de simplesmente descrevermos o que cientistas, especialmente, da Economia e da Administração, costumam denominar de “cadeia produtiva”, propomos um outro enfoque que consideramos mais abrangente e que permite contribuir para uma perspectiva mais complexa e, ao mesmo tempo, integradora da análise dos processos de produção, distribuição, comercialização e consumo de um certo bem ou serviço. A caracterização dos *circuitos espaciais produtivos* e dos *círculos de cooperação* dos agentes que os compõem tem sido de enorme importância para atender a este propósito.

Diversos estudos de diferentes ramos produtivos vêm sendo elaborados pela Geografia a fim de compreender, de forma mais abrangente e complexa, a forma como certos espaços (lugares, regiões, territórios) participam de uma determinada atividade econômica e como os agentes que a compõem usam o território para viabilizar suas ações estratégicas. Captar fixos e fluxos (materiais e imateriais) que articulam agentes e lugares, assim como das implicações socioespaciais das atividades, é a essência analítica desses estudos, cumprindo, dessa forma, requisitos científicos das quais Milton Santos (1996) defende para a compreensão da produção do espaço geográfico em sua totalidade.

Embora tenha sido bastante estudado na atualidade, o setor sucroenergético ainda possui poucas contribuições no sentido de caracterização do seu circuito espacial produtivo, propósito este que o presente artigo tenta suprir. Sendo uma atividade econômica do agronegócio com etapas bem definidas, a identificação dos

agentes e lugares que participam dos fluxos do seu circuito espacial produtivo mostra-se bastante funcional para melhor compreender as particularidades geográficas das suas relações operacionais, bem como subsidia importantes informações sobre os ativos e recursos territoriais indispensáveis para a localização da agroindústria sucroenergética, sobretudo no território brasileiro.

### **O conceito de circuito espacial produtivo**

Tendo em vista que as diversas etapas de uma atividade econômica podem ser realizadas em diferentes locais de um país ou do mundo por conta do avanço técnico dos meios de transportes e das telecomunicações, da desintegração vertical das grandes empresas, da transnacionalização do capital e do aprofundamento da divisão internacional e territorial do trabalho, a análise dos circuitos espaciais da produção permite conhecer quais são as etapas, os agentes e os lugares envolvidos em determinada atividade, bem como as articulações estabelecidas. Nesse sentido, para melhor compreendermos a dinâmica de funcionamento do setor sucroenergético, os fatores geográficos ligados à sua localização (características extrínsecas) e os agentes que estão envolvidos direta ou indiretamente na atividade, bem como as funções e as escalas geográficas de atuação desses agentes, é primordial elaborarmos uma caracterização do seu circuito espacial produtivo (CEP).

De acordo com Milton Santos (1988, p. 56), os *circuitos espaciais da produção* (CEPs)<sup>2</sup> são “as diversas etapas pelas quais passaria um produto, desde o começo do processo de produção até chegar ao consumo final”. Para o caso da agroindústria da cana-de-açúcar, o autor sugere, na mesma obra, os seguintes elementos a serem levados em conta na análise:

[...] teríamos que observar todos os momentos da produção, desde o plantio de cana até o consumo do álcool, do açúcar ou de outros derivados. Teríamos que observar, então, vários itens distintos, assim, sobre a matéria-prima – local de origem, formas de seu transporte, tipo de veículo transportador etc.; sobre a mão-de-obra – qualificação, origem, variação das necessidades nos diferentes momentos da produção etc.; sobre estocagem – quantidade e qualidade dos armazéns, dos silos, proximidade da indústria, relação

---

<sup>2</sup> O conceito de circuito espacial da produção foi proposto no projeto “MORVEN: Metodologia para o Diagnóstico Regional”, sob coordenação de Sônia Barrios e Alexandro Rofmann e desenvolvido pelo Centro de Estudios del Desarrollo (CENDES) da Universidad Central da Venezuela (UCV) em 1978. Este projeto, que teve como um dos consultores Milton Santos (1986), tinha como objetivo estudar a segmentação dos espaços nacionais e a ação dos diferentes agentes produtivos sobre o espaço nos países do Terceiro Mundo (MORAES, 2017).

entre estocagem e produção etc.; sobre transportes – qualidade, quantidade e diversidade das vias de transportes, dos meios de transporte etc.; sobre a comercialização – existência ou não de monopólio de compra, formas de pagamento, taxação de impostos etc.; sobre o consumo – quem consome, onde, tipo de consumo, se produtivo ou consumitivo etc. (SANTOS, 1988, p. 56).

Santos e Silveira (2001, p. 143) afirmam que os circuitos espaciais da produção “são definidos pela circulação de bens e produtos e, por isso, oferecem uma visão dinâmica, apontando a maneira como os fluxos perpassam o território.” Para Antônio Carlos Robert Moraes (2017, p. 27), “discutir os circuitos espaciais da produção é discutir a espacialização da produção-distribuição-troca-consumo como movimento circular constante. Captar seus elementos determinantes é dar conta da essência de seu movimento.” Na mesma concepção, Mônica Arroyo (2017, p. 54) considera que os circuitos espaciais da produção

[...] abarcam as diferentes fases do processo geral produtivo (produção propriamente dita, distribuição, comercialização e consumo), formados por empresas de diversos tamanhos voltadas para um determinado bem ou serviço, e que atingem de forma articulada diferentes frações do território. Essa articulação se expressa pelo movimento de inúmeros fluxos de produtos, ideias, ordens, informação, dinheiro, excedente. Enfim, pela circulação.

Ricardo Castillo e Samuel Frederico (2010, p. 463) também trazem o mesmo sentido para o conceito, ao entenderem que o circuito espacial produtivo

[...] enfatiza, a um só tempo, a centralidade da circulação (*circuito*) no encadeamento das diversas etapas da produção; a condição do espaço (*espacial*) como variável ativa na reprodução social; e o enfoque centrado no ramo, ou seja, na atividade produtiva dominante (*produtivo*).

Além de fluxos materiais que circulam entre os agentes e os espaços (bens, mercadorias, pessoas), os CEPs também são dotados de fluxos imateriais (capitais, informações, ordens), compondo o que Santos e Silveira (2001) e Moraes (2017) entendem ser os *círculos de cooperação no espaço* (CCEs) (ou a inteligência do capital), que ocorrem com auxílio das modernas redes técnicas de comunicação e cuja função é integrar organizacionalmente o que o sistema produtivo direto segmentou e dispersou fisicamente em diversas empresas (filiais ou terceirizadas) e lugares. Segundo Maria Laura Silveira (2010, p. 81):

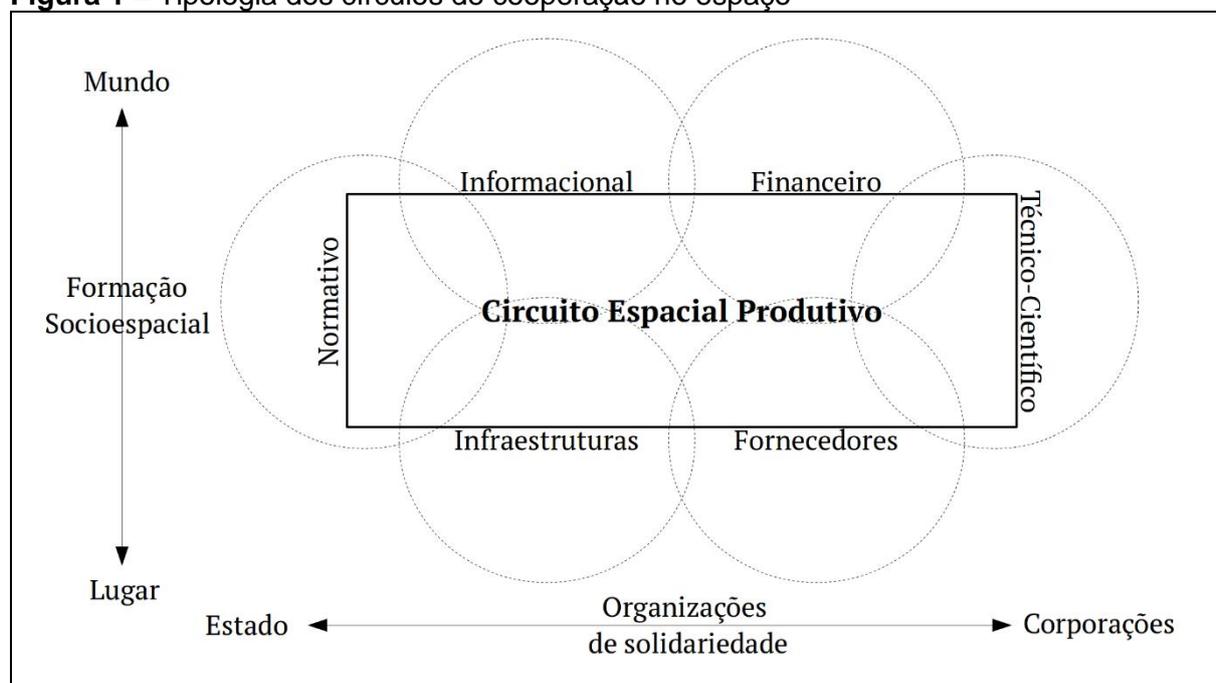
Se para a equação interna da firma hoje é mais rentável dividir [especialmente] as etapas técnicas de sua produção e abarcar as diferentes regiões do país, também se torna necessário unificar as

etapas, tecendo verdadeiros círculos de cooperação que cingem o território sob a forma de ordens, informações, propaganda, dinheiro e outros instrumentos financeiros.

Duarte Silva (2019), ao estudar o ramo do petróleo, afirma que os CCEs se caracterizam pelo inter-relacionamento entre as empresas desta atividade com outras empresas, agentes públicos e instituições diversas (financeiras, de regulação, de representação) ligadas, inclusive, a CEPs de diferentes atividades. A concepção de diversos serviços, equipamentos e capitais necessários ao desenvolvimento da atividade petrolífera amplia, assim, as redes e a escala de alcance do circuito. Dentre os agentes que integram os CCEs do petróleo, o autor inclui os que fazem parte do Estado, das organizações de solidariedade e da iniciativa privada (corporações), que atuam em diversas escalas (do local ao global) basicamente a partir de seis tipos de subcírculos de cooperação: informacional, financeiro, normativo, técnico-científico, infraestruturas e fornecedores (Figura 1). Destarte,

É preciso reconhecer os demais modos e agentes que contribuem para estabelecer os vínculos entre os lugares de realização das etapas do circuito e entre os demais agentes que não estão diretamente ligados à produção propriamente dita. Isso se faz necessário pois, por um lado, o efetivo funcionamento dos CEPs demanda cada vez mais diversos mecanismos de coordenação para sua realização (DUARTE SILVA, 2019).

**Figura 1** – Tipologia dos círculos de cooperação no espaço



Fonte: Extraído de Duarte Silva (2019, p. 103).

Duarte Silva (2019), levando em conta a natureza transescalar de certos circuitos, enfatiza ainda que “os CEPs são mais ou menos globais não somente em razão de sua extensão geométrica no espaço, mas sobretudo segundo a intensidade e diversidade dos CCEs por eles mobilizados.” Desta forma, CEPs e CCEs seriam indissociáveis e a análise de ambos permite compreender a totalidade das relações geográficas de movimento contidas em torno de um produto ou setor produtivo. Em definição sintética e propositiva, Castillo e Frederico (2010, p. 464-465) afirmam que

*os circuitos espaciais de produção* pressupõem a circulação de matéria (fluxos materiais) no encadeamento das instâncias geograficamente separadas da produção, distribuição, troca e consumo, de um determinado produto, num movimento permanente; *os círculos de cooperação no espaço*, por sua vez, tratam da comunicação, consubstanciada na transferência de capitais, ordens, informação (fluxos imateriais), garantindo os níveis de organização necessários para articular lugares e agentes dispersos geograficamente, isto é, unificando, através de comandos centralizados, as diversas etapas, espacialmente segmentadas, da produção.

Para dirimir eventuais confusões entre os conceitos de cadeia produtiva e circuito espacial produtivo, Castillo e Frederico (2010) chamam a atenção para as suas diferenças. Embora compartilhem vários pressupostos e alguns procedimentos analíticos, ambos os conceitos pertencem a corpos teóricos e objetivos de análise distintos. Segundo os autores, o conceito de cadeia produtiva, mais utilizada pela Economia, Administração e Engenharia de Produção, tem por objetivo permitir uma visão sistêmica das diversas etapas e agentes envolvidos na produção, distribuição, comercialização (atacado e varejo), serviços de apoio (assistência técnica, crédito, contabilidade, consultorias etc.) e consumo de uma determinada mercadoria, de forma a identificar supostos “gargalos” e situações de ineficiência que comprometam o alcance da competitividade no âmbito das empresas e dos setores produtivos, bem como considera o espaço e a região como parte secundária e complementar à racionalidade das operações.

Já o CEP, apesar de tratar também da descrição sistêmica das etapas produtivas e dos agentes envolvidos, desloca o foco da eficiência da empresa para o espaço geográfico, passando a analisar “as implicações socioespaciais da adaptação de lugares, regiões e territórios aos ditames da competitividade, bem como o papel ativo do espaço geográfico na lógica de localização das atividades econômicas, na atividade produtiva e na dinâmica dos fluxos” (CASTILLO; FREDERICO, 2010, p. 468). Por meio deste conceito, é possível: 1) compreender o

uso do território através das ações das empresas e do Estado, sobretudo pelos fluxos desencadeados; 2) analisar a situação dos lugares em relação à divisão territorial do trabalho na escala nacional e internacional, num dado momento; 3) apreender o embate estabelecido entre uma lógica dos territórios e uma lógica das redes (*idem*).

A operacionalização dos conceitos de CEPs e CCEs compreenderia os seguintes procedimentos analíticos, de acordo com Castillo e Frederico (2010):

- A identificação da *atividade produtiva dominante*, centrada em um produto e seus derivados diretos, e os principais aspectos técnicos e normativos intrínsecos à atividade;
- O reconhecimento dos *principais agentes* envolvidos (empresas públicas e privadas, instituições estatais e da sociedade civil organizada, instituições reguladoras etc.), localizados em diferentes pontos do espaço, e as formas como estabelecem os círculos de cooperação, em sua extensão e intensidade, segundo as funções, objetivos (intencionalidades), capacidade de atuação e escala geográfica de exercício;
- A caracterização da *logística* dos produtos, compreendida como a expressão geográfica da circulação corporativa (CASTILLO, 2008), o que permite conhecer as condições materiais de armazenamento, transporte e distribuição e o ordenamento dos fluxos que perpassam as redes técnicas;
- O reconhecimento das formas de *organização, regulação e uso do território* (CASTILLO, 2015) realizados pelos agentes do CEP, considerando os atributos materiais (naturais e técnicos) e político-normativos demandados por eles em sua lógica de localização e operação, as formas de uso (potencial e efetivo) dos sistemas técnicos por eles efetivados em cada etapa da produção e a hierarquia entre os lugares segundo as funções que exercem na divisão territorial do trabalho.

Portanto, tanto a *circulação* quanto o *espaço* ganham centralidade na análise dos CEPs e CCEs, já que os processos produtivos não se completariam sem a circulação das mercadorias<sup>3</sup> e sem os fatores geográficos/territoriais (naturais, econômicas, jurídicas, culturais, políticas) funcionais à produção e à circulação.

---

<sup>3</sup> A centralidade da circulação nos CEPs está relacionada a dois aspectos que podemos abstrair de Karl Marx (2008): i) conformação das etapas da distribuição, troca e consumo, que impõem determinações sobre a etapa da produção e agregam valor à mercadoria para além dos custos de fabricação; ii) transformação da mercadoria em valor de uso para valor de troca, ampliando a extração da mais-valia.

Conforme destaca Arroyo (2017, p. 54), “cada fração do território pode ser alcançada por uma ou várias etapas de um ou vários circuitos produtivos [exemplo: ligadas ao circuito da cana-de-açúcar, soja, tecidos e máquinas], o que permite explicar sua inserção na divisão interna e internacional do trabalho”. Para Santos e Silveira (2001, p. 144), “circuitos espaciais de produção e círculos de cooperação mostram o uso diferenciado de cada território por parte das empresas, das instituições, dos indivíduos e permitem compreender a hierarquia dos lugares desde a escala regional até a escala mundial”.

### **O circuito espacial produtivo do setor sucroenergético**

A partir das premissas teórico-conceituais apresentadas, propomos caracterizar brevemente os principais aspectos do CEP do setor sucroenergético, como já realizado, em parte, por Camellini (2011), Silva (2014) e Teodoro (2016). A relação entre as etapas de produção, distribuição, troca e consumo e os agentes participantes do CEP pode ser visualizada no organograma da Figura 2. A análise parte da decomposição do circuito em suas fases principais, sendo elas: pré-agrícola, agrícola, industrial, distribuição/comércio e consumo. Essa decomposição permite reconhecer a tipologia dos principais agentes envolvidos em cada fase, bem como as principais funções exercidas, as localizações de suas sedes e filiais (topologia) e a escala geográfica comum de atuação desses agentes.

O agente central do CEP é a usina sucroenergética, que recebe a matéria-prima oriunda da fase agrícola produzida em colaboração com os agentes da fase pré-agrícola, e que processa e escoar os derivados (etanol, açúcar e bioeletricidade), em colaboração com os agentes de suporte da indústria e da logística. Tendo em vista que as lavouras de cana-de-açúcar necessitam estar próximas às usinas em função de algumas características intrínsecas do setor (CASTILLO, 2013, 2015), a paisagem agrícola é caracterizada por uma extensa monocultura e um uso uniforme e extremamente racionalizado do solo rural, conforme se observa na Figura 3. Para tanto, diferentes agentes dotados de alta tecnologia e conhecimento participam das diversas etapas que compõem a atividade agroindustrial.

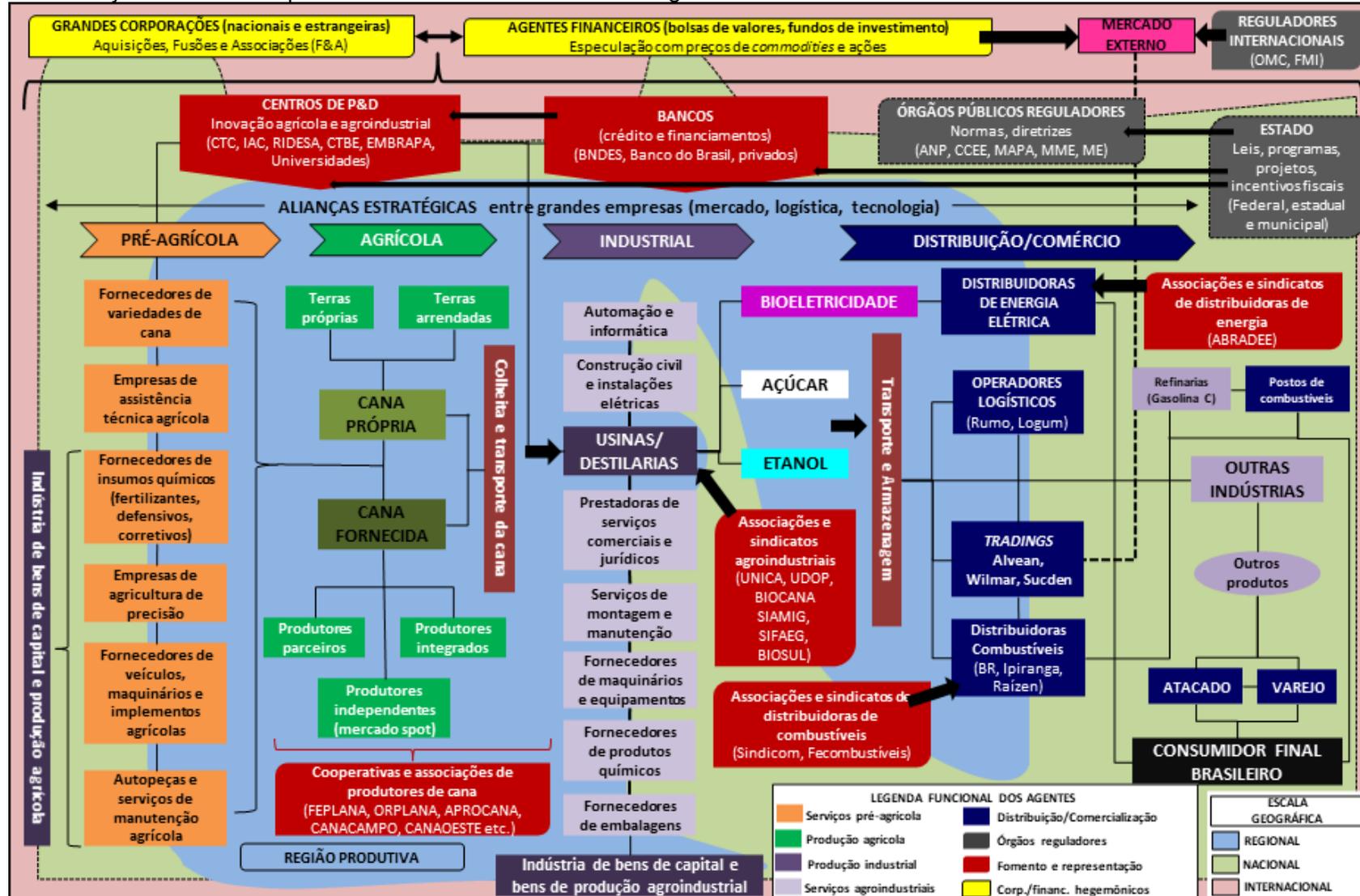
A *fase pré-agrícola* envolve um conjunto enorme de empresas e instituições (públicas e privadas) provedoras de diversos tipos de materiais, serviços e capitais imprescindíveis ao cultivo e à colheita da cana-de-açúcar. Entre elas estão aquelas ligadas ao fornecimento de variedades de cana-de-açúcar adaptadas a certas

condições edafoclimáticas e agronômicas, como as que são desenvolvidas pelo Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), localizado em Piracicaba (SP), a Rede Interuniversitária para o Desenvolvimento do Setor Sucroenergético (RIDESA)<sup>4</sup>, o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), com filial especializada em cana-de-açúcar localizada em Ribeirão Preto (SP), e Embrapa Agroenergia, localizada em Brasília (DF). Além das mudas, geralmente esses agentes também fornecem a assistência técnico-científica aos produtores agrícolas.

---

<sup>4</sup> A RIDESA é um convênio de cooperação técnica criado em 1990 composta por pesquisadores de dez universidades e que tem como objetivo dar continuidade ao trabalho de pesquisa realizado pelo extinto Programa Nacional de Melhoramento da Cana-de-Açúcar (Planalsucar), através do desenvolvimento de novas cultivares adaptadas aos mais diferentes ambientes edafoclimáticos e condições de produção (especialmente mecanizado), bem como auxiliar na manutenção dos Bancos de Germoplasma e das Estações Experimentais de Cruzamento. Para saber mais, consultar: <https://www.ridesa.com.br>.

Figura 2 – Esboço do Circuito Espacial Produtivo do Setor Sucreenergético



Elaboração:

do

autor

**Figura 3** – Vista aérea de uma usina sucroenergética de Goiás com lavoura de cana-de-açúcar nas proximidades



Fonte: Novacana (2018).

As empresas produtoras e fornecedoras de bens de capital e produção agrícola (insumos químicos, combustíveis, equipamentos e máquinas) também são de suma importância, por viabilizarem os instrumentos necessários para a operacionalização das atividades de plantio, manejo e colheita da lavoura. Esse grupo de agentes pode ser dividido entre aqueles que produzem tais produtos e aqueles que os revendem nas cidades. Os produtores estão ligados, evidentemente, a outros CEPs específicos de cada produto, geralmente de alcance global, mas que têm importante relação com o CEP do setor sucroenergético.

Em relação aos fertilizantes utilizados na cana-de-açúcar, um conjunto pequeno de empresas nacionais e transnacionais são responsáveis pela sua fabricação, como Yara, Heringer, Mosaic, Ubyfol, Sumitomo Chemical e Fertipar. Já em relação aos agrotóxicos (pesticidas, inseticidas, fungicidas etc.), sua produção também é concentrada nas mãos de poucas empresas transnacionais, tais como Bayer, BASF, FMC, Iihara, DowDuPont e Ourofino Agrosience, em decorrência da intensa tecnologia química agregada aos produtos. O mesmo ocorre com o setor de maquinários agrícolas (tratores, plantadeiras, aplicadores de defensivos, colhedoras de cana, transbordos), que atualmente se estrutura em um oligopólio dominado pelas transnacionais AGCO (Valtra e Massey Ferguson), CNH Industrial (Caseh, New Holland e Iveco), John Deere e Agrale.

A aquisição dos insumos químicos e mecânicos pelas usinas e produtores rurais é realizada, sobretudo, junto a várias cooperativas e *shopping centers* agrícolas dedicadas ao setor e que operam comercialmente nas cidades médias e grandes situadas próximas ao cultivo e processamento da cana-de-açúcar, como Copercitrus, Copercana, Canaoeste, Coplacana etc., bem como nas concessionárias de veículos agrícolas das marcas Caseh, Valtra, John Deere, Massey Ferguson, New Holland etc.

O transporte dessas mercadorias de bens de produção e capital é feito basicamente por caminhões pelas diversas rodovias municipais, estaduais e federais que perpassam os municípios. Quando importados, uma parte dos produtos, como os fertilizantes, são transportados dos portos (Santos, Paranaguá, Vitória etc.) aos terminais de transbordo (alguns pertencentes a grupos sucroenergéticos) por ferrovias, e destes até os consumidores produtivos (usinas e produtores rurais) por rodovias.

Participam também da fase pré-agrícola as inúmeras empresas que prestam serviços de gestão de operações (digital), agricultura de precisão, de manutenção e assistência técnica quanto ao uso dos insumos químicos e mecânicos agrícolas. Estas empresas envolvem uma gama enorme de profissionais especializados nas mais diferentes áreas, como Agronomia, Engenharia Agrícola, Mecânica e Elétrica, Agrimensura, Monitoramento Agrícola, entre outras. Geralmente essas empresas estão localizadas nas cidades próximas às áreas produtivas do setor sucroenergético, especialmente as médias e de grande porte. Quando essas tarefas não são desempenhadas por empresas terceirizadas, são desempenhadas pelas próprias usinas sucroenergéticas e pelas grandes cooperativas de produtores de cana-de-açúcar, que possuem tais profissionais qualificados em seu quadro de colaboradores.

A *fase agrícola*, que compreende a produção da cana-de-açúcar, é realizada pelos produtores agrícolas e pelas usinas. A cana pode ser própria, quando é produzida pela usina em terras próprias ou arrendadas, ou pode ser terceirizada, quando é produzida pelos produtores agrícolas, que a fornecem às usinas. Neste caso, a matéria-prima é avaliada e precificada conforme certos parâmetros técnicos, como o peso, a quantidade de impurezas e a taxa de Açúcar Total Recuperável (ATR), que mede o teor de sacarose na cana, segundo normas e preços definidos

previamente pelo Conselho dos Produtores de Cana-de-Açúcar, Açúcar e Álcool do Estado de São Paulo (CONSECANA).

Os produtores agrícolas operam propriedades rurais próprias ou arrendadas com tamanho pequeno e, especialmente, médio e grande (acima de 500 hectares), e podem ter diferentes vínculos contratuais com as usinas (FAGUNDES, 2016; POSTAL; REYDON, 2016; SILVA, 2016), tais como:

- a) *fornecimento exclusivo*, quando assumem um contrato para fornecer a cana dentro de um determinado período (normalmente entre 6 e 7 anos), cultivando-a em terras próprias ou arrendadas;
- b) *fornecimento independente*, quando não possuem exclusividade de fornecimento e atuam no mercado *spot*, isto é, vendem livremente a matéria-prima para a usina que oferece o melhor preço ou é logisticamente mais favorável<sup>5</sup>;
- c) *parceria de renda majoritária*, quando produzem e fornecem a cana em terras cedidas pela usina (própria ou arrendada), ficando o agricultor com boa parte da receita obtida na atividade;
- d) *parceria de renda variável*, quando a usina se compromete a realizar o plantio e/ou o Corte, Transbordo e Transporte (CTT), enquanto o produtor realiza o preparo do solo, o plantio e/ou o manejo da lavoura, a depender do acordo estabelecido, havendo divisão proporcional das receitas conforme as despesas dispendidas por cada parceiro;
- e) *integração*, quando os produtores da cana são sócios da usina e usam o pessoal, os equipamentos e os maquinários desta para o cultivo.

Para auferir maiores níveis de produtividade agrícola, os produtores implantam a lavoura canavieira de forma extremamente racionalizada. Primeiramente, o terreno é dividido em talhões por meio de carregadores primários e secundários. Dentro de cada talhão é definido um espaçamento adequado entre as linhas de plantio para viabilizar a circulação otimizada das máquinas, de forma a reduzir o pisoteamento das soqueiras e a área de compactação do solo. É nesta unidade de terreno que é feito o monitoramento agrícola para planejar a intervenção de aplicação precisa de agroquímicos com vista a melhorar a fertilidade do solo, regular o crescimento vegetativo e combater pragas e doenças, bem como

---

<sup>5</sup> Essa modalidade de fornecedor ocorre muito em regiões em que há presença de várias usinas próximas umas das outras, aumentando as opções de negociação.

estabelecer quais variedades de cana são mais propícias ao ambiente de produção (PRADO, 2011).

Na etapa da colheita, os produtores agrícolas podem optar por realizar o CTT da matéria-prima, usando maquinários e veículos próprios ou alugados, contratar uma empresa ou cooperativa para realizar o serviço ou mesmo deixá-lo a cargo das usinas, que descontam as despesas no pagamento pelo produto. Também terceirizam para a usina ou para outros produtores agrícolas alguns dos procedimentos agronômicos, como análise de solo, o preparo do terreno e o plantio.

As usinas, por sua vez, normalmente assumem todo o processo da fase agrícola quando cultivam a cana em terras próprias e arrendadas, gerenciando desde o preparo do solo, o plantio das mudas, o manejo das lavouras até o CTT da matéria-prima para ser processada, embora possam eventualmente terceirizar ou dividir algumas dessas tarefas com os produtores parceiros. Nos arrendamentos de terras, os contratos são firmados junto aos proprietários fundiários geralmente com vigência mínima de 5 a 7 anos, prazo suficiente para explorar os rendimentos do ciclo econômico da cultura antes de sua renovação<sup>6</sup>.

Uma das práticas mais comuns de celebração de contrato entre a usina e os proprietários de terras é a parceria rural, em que o pagamento feito pelo uso da terra é referente à proporção dos ganhos ou perdas da atividade agrícola, ou seja, do rendimento e do risco partilhado entre ambos. Tal modalidade é diferente dos tradicionais arrendamentos, cujo pagamento pelo uso do imóvel é associado a um valor pré-determinado ou indexado à variação do preço do ATR cotado no mercado. Contudo, devido a vantagens tributárias aos proprietários fundiários<sup>7</sup> e à redução de custos por parte das usinas, é muito comum a ocorrência da prática do “arrendamento disfarçado de parceria”, no qual, como demonstrou Silva (2016), apesar de ser um contrato de parceria firmado entre as partes, o pagamento é feito, na verdade, nos moldes de um contrato de arrendamento (isto é, a partir de um valor fixado em tonelada de cana ou Kg de ATR por hectare, mais a variação do preço do produto), diferente do que seria o regime proporcional ao volume total de produção obtido na propriedade. Assim, esses tipos de contratos possibilitam que as usinas

---

<sup>6</sup> A renovação do canavial, por ser uma cultura semi-perene, ocorre, em média, após o quinto ou o sexto corte, sendo que após isso o rendimento agrícola cai drasticamente e se torna economicamente inviável.

<sup>7</sup> O Imposto de Renda incidente sobre os contratos é maior nas modalidades de arrendamento (26,6%) do que nas de parceria rural (4,6%) (SILVA, 2016).

paguem menos impostos sobre o rendimento obtido, já que na modalidade de parceria rural o produtor corre mais riscos de perdas (SILVA, 2016).

No que compete à logística agrícola, observa-se que após a colheita realizada pelas modernas colhedoras de cana acopladas aos transbordos<sup>8</sup> (Figura 4), a matéria-prima picada é levada por estes veículos para ser depositada nas carrocerias dos caminhões, que farão o seu transporte imediato até o centro de moagem usando estradas vicinais e rodovias. Os caminhões utilizados nesse transporte podem ser de uma carreta (simples), duas carretas (romeu e julieta) (Figura 5) ou três carretas (treminhão). Ao chegar na usina, os caminhões despejam a matéria-prima diretamente na esteira das moendas, que dará início ao processamento. A movimentação dos veículos acoplados com GPS (*Global Position System*) é monitorada constantemente por um sistema integrado da usina, normalmente chamado de Centro de Operações Integradas (COI) (Figura 6), que controla, digitalmente e instantaneamente, entre outras atividades do segmento agrícola e industrial, o trajeto, a quantidade e a velocidade dos fluxos de matéria-prima que chegam nas moendas, racionalizando o tempo e o custo das operações de transporte agrícola e aproveitando o máximo da matéria-prima que a usina pode processar por unidade de tempo.

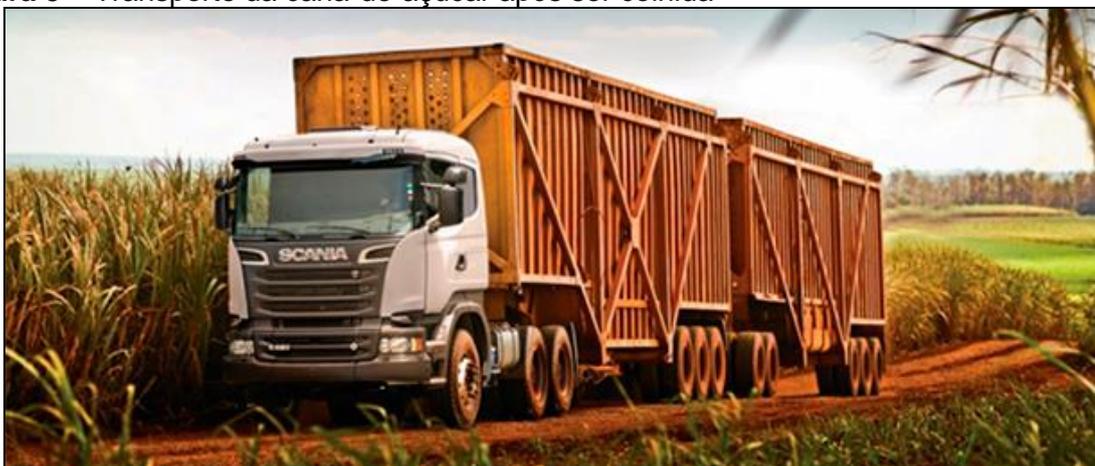
**Figura 4** – Colheita mecanizada da cana-de-açúcar



Fonte: do autor (trabalho de campo em Dourados/MS, outubro de 2018)

<sup>8</sup> A colheita mecanizada da cana-de-açúcar é amplamente realizada na Região Centro-Sul do país (mais de 90% da matéria-prima), enquanto na região Norte-Nordeste prevalece a colheita manual (80%) (CONAB, 2019).

**Figura 5** – Transporte da cana-de-açúcar após ser colhida



Fonte: do autor (trabalho de campo em Dourados/MS, outubro de 2018)

**Figura 6** – Sistema de moagem automatizada (a esquerda) e Centro de Operações Integradas (COI) (a direita) da Usina Coruripe - Unidade Campo Florido/MG

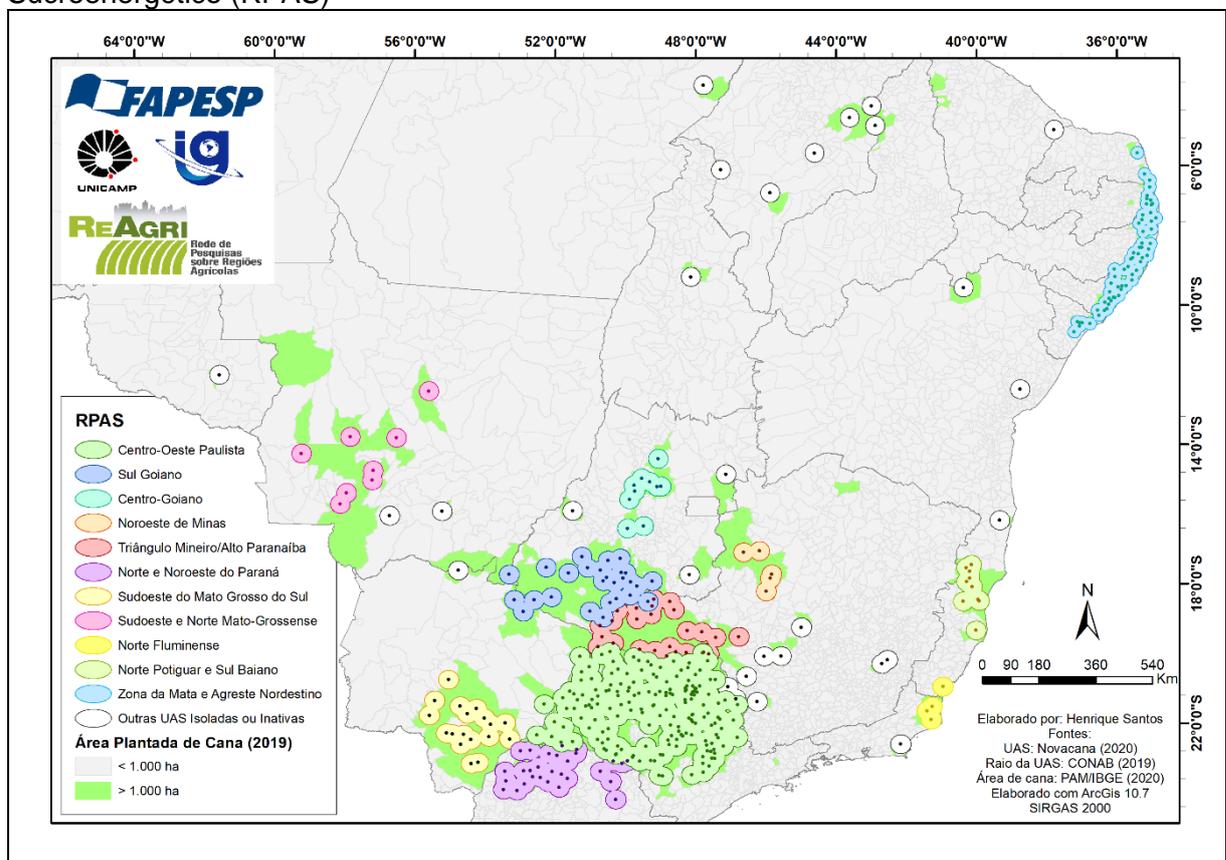


Fonte: do autor (visita à usina em julho/2016)

A *fase industrial* compreende um conjunto de processos de beneficiamento e transformação da matéria-prima feitas pelas mais de 360 usinas em operação distribuídas pelo território brasileiro, como apresenta a Figura 7. Os principais derivados e resíduos da cana são: i) açúcar, que pode ser do tipo *Very High Polarization* (VHP, *commodity* usada para a fabricação de outros açúcares), cristal, refinado, demerara, mascavo, líquido, invertido, amorfo; ii) etanol, em sua forma anidro (sem água e usado para mistura na gasolina A nas refinarias) e hidratado (com cerca de 5% de água e usado para abastecimento direto de veículos nos postos de combustíveis); iii) álcool, com teor abaixo de 80% de etanol, usado na indústria química, farmacêutica, cosméticos e bebidas; iv) bagaço da cana, usado em sua queima para a geração de bioeletricidade (eletricidade excedente para ser

comercializado na rede do Sistema Interligado Nacional – SIN) ou como matéria-prima para a produção de suplemento animal *Dried Distillers Grains With Solubles* (DDGS); v) vinhaça, resíduo da fabricação do etanol que pode ser reaproveitado para fertirrigação das lavouras próximas às usinas, substituindo parte da aplicação de fertilizantes químicos, ou pode ser utilizado para a produção de biogás, combustível empregado para a produção de parte da bioeletricidade; vi) torta de filtro, resíduo proveniente da fabricação do açúcar que também é utilizado como fertilizante agrícola (IBGE, 2017).

**Figura 7** – Brasil: usinas instaladas nas Regiões Produtivas do Agronegócio Sucroenergético (RPAS)



Elaboração: do autor

Depois que a cana-de-açúcar chega na usina, passa pelo processo de moagem nas moendas ou difusores, cujo caldo extraído sofre tratamento químico por sulfitação e calagem, bem como decantação para ser purificado, enquanto o bagaço resultante segue para ser queimado nas caldeiras para geração de bioeletricidade. O caldo que é destinado para a fabricação do etanol segue um caminho diferente daquele que é usado para a fabricação do açúcar, sendo



empresas do setor se localizam em algumas cidades que são referências na produção sucroenergética, como Piracicaba (SP), Araçatuba (SP), Presidente Prudente (SP), Araraquara (SP), Orlandia (SP), Uberaba (MG) e Cortês (PE), além das metrópoles de São Paulo (SP) (que concentra sobretudo os escritórios das transnacionais), Campinas (SP) e Maceió (AL) (MESQUITA et al., 2019).

Outros agentes participantes da fase industrial são complementares e ligados a outros CEPs, como as várias produtoras e fornecedoras de insumos (químicos, biológicos), materiais (siderúrgicos, metalúrgicos, elétricos, embalagens), equipamentos (mecânicos, eletrônicos), *softwares* (planejamento, gestão e automação das operações), prestadoras de serviços de montagem e manutenção (mecânica, elétrica, informática, automação etc.) e de assessoria comercial e jurídica. Essas empresas, dotadas de alta complexidade de funções, se localizam tanto nas cidades próximas das usinas quanto em outras cidades médias e grandes do país e do exterior.

No caso das indústrias de bens de capital e de produção industrial, como as do ramo de siderurgia, metalurgia e mecânica, boa parte delas se localizam em algumas cidades do estado de São Paulo consideradas polos da indústria de transformação da cadeia sucroenergética, como Sertãozinho, Piracicaba, Ribeirão Preto, São José do Rio Preto, Araçatuba e Catanduva. Nessas e em outras cidades, sobretudo paulistas, se localizam também empresas especializadas na montagem e manutenção de usinas e fornecimento de insumos e materiais específicos, atuando tanto em escala regional quanto nacional. Já outras empresas, especialmente ligadas ao ramo comercial, jurídico, de tecnologia informática e de automação, se localizam nas maiores cidades do país e do exterior, muitas operando em vários países e em vários setores de produção. Portanto, além de fluxos materiais, alguns desses agentes desencadeiam também fluxos informacionais, em função da alta carga de conhecimento agregado aos serviços que prestam.

A *fase da distribuição*, por sua vez, começa após a usina comercializar a produção com os clientes (*tradings*, indústrias, distribuidoras de combustíveis e energia, redes de supermercados). A operação logística pode ser executada tanto pelas usinas, que embutem o seguro e o frete no preço e se responsabilizam por entregar as mercadorias, quanto pelos clientes, que se comprometem a buscar as mercadorias nas usinas. Ambos, quando não usam veículos (caminhões) próprios ou alugados, terceirizam o serviço contratando operadores logísticos (Rumo, Logum,

VLI, BBM Logística, CCR, Ferrovia Centro-Atlântica, Log-In Logística Intermodal, MRS Logística, JSL, Tegma Gestão Logística etc.), que são especializados no carregamento e descarregamento, transporte, estocagem e, inclusive, no transbordo das mercadorias entre diferentes modais de transporte (rodoviário, ferroviário, dutoviário, hidroviário).

O açúcar destinado ao mercado interno é comercializado diretamente no atacado e varejo com a rede de supermercados e com as indústrias de alimentos e bebidas, envolvendo transporte feito basicamente por caminhões. Já o açúcar destinado ao mercado externo (mais de 60% da produção nacional) é comercializado pelas *tradings* (Alvean, Wilmar, Louis Dreyfus, Sucden, Nolis, Cofco etc.) com diversos clientes de outros países, geralmente também grandes redes atacadistas e varejistas e as indústrias. Neste caso, a logística envolvida é mais sofisticada, incluindo o uso de caminhões para o transporte das usinas até os terminais multimodais, onde o produto é descarregado, estocado e carregado em vagões para seguir por ferrovia até os terminais portuários, sobretudo de Santos e Paranaguá. Lá, o açúcar é novamente descarregado, estocado e embarcado nos navios após a conferência de documentos e da qualidade do produto, com destino aos portos dos outros países. Quando o transporte não envolve o modal ferroviário, é realizado pelo modal rodoviário da usina até o porto através de caminhões específicos, que descarregam o produto em terminais apropriados para a modalidade.

O etanol, em que mais de 90% da produção nacional é destinada ao mercado interno, possui uma logística ainda mais sofisticada. As distribuidoras de combustíveis, como Raízen, BR e Ipiranga, agem também como grandes operadores logísticos, já que são os únicos, por lei, autorizados a comercializar e distribuir o etanol no varejo<sup>10</sup>. Na maioria das vezes, buscam o produto na porta das usinas usando caminhões-tanques para direcioná-lo às bases de armazenamento primária e secundária operadas por elas próprias<sup>11</sup>. Posteriormente, seguem com a

---

<sup>10</sup> Por lei (ANP, 2000, 2009), é obrigatório a passagem do etanol por uma base de distribuição, para facilitar a fiscalização da qualidade do produto. Apesar disto, distribuidoras pequenas muitas vezes ignoram essa exigência e transportam ilegalmente o produto para o consumo final nos postos, não raro realizando a adulteração do combustível nos caminhões-tanques com um percentual de água maior do que é permitido.

<sup>11</sup> As bases primárias são aquelas cuja distância em relação às regiões produtoras de etanol é menor. A partir delas, o combustível pode ser levado aos postos de revenda ou transportado até as bases secundárias, cujo objetivo é aproximar o estoque dos centros consumidores distantes das áreas de concentração de usinas. Contudo, nada impede que o etanol seja conduzido diretamente da usina

distribuição até a rede de postos de combustíveis filiados ou de bandeira branca, isto é, que não são associados a uma distribuidora específica e que adquirem o combustível de qualquer fornecedor.

Dentre os principais terminais primários de etanol, existem aqueles operados pela Logum Logística<sup>12</sup>, nos municípios de Uberaba (MG) e Ribeirão Preto (SP). Estes terminais usam um sistema dutoviário para transportar boa parte do combustível produzido na região Sudeste e Centro-Oeste até a refinaria de Paulínia, onde o anidro é misturado à gasolina e redistribuído juntamente com o hidratado para os terminais de Guararema (SP) e Guarulhos (SP) e demais postos de combustíveis localizados sobretudo nas regiões metropolitanas de São Paulo, Campinas, Sorocaba e Baixada Santista. Uma outra parte do combustível segue por duto até os terminais de Volta Redonda (RJ) e Duque de Caxias (RJ) para servir a região metropolitana do Rio de Janeiro ou à exportação pelo porto de Ilha D'água. Os portos de Santos e Paranaguá também exportam etanol, recebendo o produto pelo sistema Logum em conjunção com o modal rodoviário via caminhões-tanque, que descarregam o produto nos terminais apropriados para ser embarcado nos navios.

O álcool, por seu turno, é geralmente transportado por caminhões diretamente das usinas aos portos para exportação ou para as indústrias instaladas no país (bebidas, cosméticos, química, farmacêutica), que utilizarão este como insumo para fabricar diversos outros produtos. E o excedente de bioeletricidade, após ser gerado, é diretamente conduzido para as estações de energia e fornecida para a rede do Sistema Interligado Nacional (SIN) pelas distribuidoras de energia, como a Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL), Companhia Energética de Minas Gerais (Cemig), Enel Goiás, Energisa, Companhia Paranaense de Energia (COPEL), Equatorial Energia Alagoas, Companhia Energética de Pernambuco (CELPE) etc., que abastecerão residências, indústrias, comércios, instituições públicas e demais empresas.

---

para uma base secundária, se isto for mais conveniente do ponto de vista logístico (CAMELINI, 2011, p. 18).

<sup>12</sup> A Logum Logística foi formada em 2011 com auxílio de recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e atualmente é composta pela associação das empresas Copersucar (30%), Raizen (30%), Petrobras (30%) e Uniduto Logística (10%). Opera um complexo logístico que envolve, até o momento, 1.054 Km de dutos e oito terminais de recebimento e armazenagem de etanol (LOGUM, 2020).

## **Os círculos de cooperação do setor sucroenergético**

Além dos agentes ligados diretamente à produção e à circulação da cana-de-açúcar e seus derivados, assim como o conjunto de agentes que produzem e distribuem os bens de capital e de produção agrícola e industrial do setor, existem ainda os agentes que atuam mais especificamente na geração de fluxos imateriais, isto é, de informações, conhecimento, normas e capitais, dinamizando os CEEs e articulando os diversos agentes do CEP.

Para estimular, regular e ordenar normativamente os fluxos materiais, o Estado, em suas instâncias federal, estadual e municipal, tem uma participação importantíssima, dispondo de um conjunto de leis, políticas, programas e projetos favoráveis aos investimentos e à ação das empresas. A regulação estatal do mercado sucroenergético conta com a atuação da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), que fiscaliza e controla as formas de produção, comercialização e distribuição do etanol anidro e hidratado; da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) e da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), que normatizam a comercialização e a distribuição da bioeletricidade; do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que cria políticas favoráveis à produção da cana-de-açúcar e do açúcar; do Ministério de Minas e Energia (MME), que estabelece diretrizes para a produção do etanol e da bioeletricidade; e do Ministério da Economia (ME), que através da Secretaria Especial de Comércio Exterior e Assuntos Internacionais (SECINT), supervisiona as exportações de açúcar e etanol.

Na escala internacional, outras instituições também participam da regulamentação do mercado sucroenergético, como a Organização Mundial do Comércio (OMC), que, além de outras incumbências, age para evitar políticas comerciais prejudiciais associadas ao excesso de subsídios conferida pelos Estados de outros países aos produtores e exportadores.

O recente processo de financeirização do setor sucroenergético também abriu espaço para a maior participação dos agentes financeiros em suas atividades, intensificando os fluxos de capitais. Os agentes mais atuantes são os fundos de investimento (pensão, mútuos, sociedades de seguros, soberanos), os bancos privados (Rabobank, Itaú BBA, Credit Suisse, Santander, HSBC, Citibank etc.), os bancos públicos brasileiros (BNDES, Banco do Brasil) e as agências de avaliação de

risco (Moody's, Standard & Poor's e Fitch Ratings). Realizam operações tais como investimentos em aplicações financeiras ou compra de ações e títulos, e o financiamento dos demais agentes do CEP via oferta de crédito acrescido de juros.

Ao lado das normas e das finanças, o setor sucroenergético é dinamizado pelas informações oriundas da difusão do conhecimento técnico-científico produzido por diversas instituições públicas e privadas de ensino técnico, tecnológico, superior e centros de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I). Instituições como Universidades e faculdades, Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (IFs), Escolas Técnicas Estaduais (ETECs), escolas ligadas à rede do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural (SENAR) e do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), *startups* (Agtechs), além dos já mencionados CTC, IAC e Embrapa, são importantes centros difusores de conhecimento especializado nas operações técnicas da produção, logística, gestão administrativa e comercialização.

Por fim, cabe ainda mencionar os agentes dinamizadores dos CCEs em termos institucionais, como as entidades de representação da classe usineira e dos produtores da cana-de-açúcar. Esses agentes têm a função de defender as pautas de interesses do setor junto aos entes do mercado nacional e internacional e às instâncias públicas administrativas, legislativas e judiciárias, além de, em alguns casos, promover eventos técnico-científicos, publicidade, negociações comerciais e capacitação profissional. O principal representante do setor sucroenergético brasileiro é a União da Indústria da Cana-de-Açúcar (UNICA), sediada em São Paulo. Participam também da representação em escala nacional a União Nacional de Bioenergia (UDOP), sediada em Araçatuba (SP) e com mais de 50 grupos sucroenergéticos associados, a Associação de Produtores de Açúcar, Etanol e Energia (BIOCANA), sediada em Catanduva (SP), e o Centro Nacional das Indústrias do Setor Sucroenergético e Biocombustíveis (CEISEBr), sediado em Sertãozinho (SP) e que congrega boa parte das empresas especializadas no fornecimento de equipamentos, produtos e serviços à indústria sucroenergética.

Na esfera estadual, a representação é consubstanciada pelas entidades das principais unidades federativas em que o setor atua, como a Associação dos Produtores de Bioenergia do Mato Grosso do Sul (BIOSUL), Sindicato da Indústria de Fabricação de Etanol e Açúcar do Estado de Goiás (SIFAEG/SIFAÇÚCAR), Associação das Indústrias Sucroenergéticas de Minas Gerais (SIAMIG), Associação dos Produtores de Bioenergia no Estado do Paraná (ALCOPAR), Sindicato das

Indústrias Sucroalcooleiras do Estado de Mato Grosso (SINDALCOOL), Sindicato de Produtores de Cana, Açúcar e Álcool do Maranhão e Pará (SINDICANALCOOL) e Sindicato da Indústria do Açúcar e do Álcool no Estado de Alagoas e Pernambuco (SINDAÇÚCAR). São também importantes ao apoio do setor as federações nacionais e estaduais da indústria, como a Confederação Nacional da Indústria (CNI), a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), a Federação das Indústrias do Estado de Goiás (FIEG), a Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais (FIEMG), a Federação das Indústrias do Estado de Mato Grosso do Sul (FIEMS), a Federação das Indústrias do Estado do Paraná (FIEP), entre outras.

No segmento agrícola, a representação nacional é feita por várias entidades, como a Federação dos Plantadores de Cana no Brasil (FEPLANA), a Organização dos Plantadores de Cana da Região Centro-Sul (ORPLANA) e a Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA). Nas esferas estadual e municipal, as entidades representativas são compostas pelas federações estaduais da agricultura, associações e cooperativas regionais de produtores de cana-de-açúcar<sup>13</sup> e os sindicatos rurais de municípios envolvidos no cultivo da cana-de-açúcar.

Existem ainda os representantes de empresas que atuam na logística e comercialização dos derivados da cana-de-açúcar, como o Sindicato Nacional das Empresas Distribuidoras de Combustíveis e Lubrificantes (SINDICOM), que representa as principais distribuidoras associadas (Raízen, BR, Ipiranga, Shell, Petronas, Total, Castrol, Iconic, Moove e YPF); a Federação Nacional do Comércio de Combustíveis e de Lubrificantes (Fecombustíveis), que representa os mais de 40 mil postos de revenda e abastecimento de combustíveis e lubrificantes automotivos; a Associação dos Exportadores de Açúcar e Álcool (AEXA), que representa as principais *tradings* sucroenergéticas brasileiras; e a Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (ABRADEE), que congrega 41 concessionárias de distribuição de energia elétrica (estatais e privadas) que respondem por quase a totalidade do consumo nacional.

### **Considerações finais**

---

<sup>13</sup> Exemplo dessas entidades são as 32 associadas à Orplana, dentre as principais: a Associação dos Plantadores de Cana do Oeste do Estado de São Paulo (CANAOESTE), a Associação dos Fornecedores de Cana da Região Oeste Paulista (AFCOP), a Associação dos Fornecedores de Cana de Piracicaba (AFOCAPI), Associação dos Fornecedores de Cana de Goiás (APROCANA), a Associação dos Produtores de Cana do Vale do Rio Grande – MG (APROVALE), e a Associação dos Fornecedores de Cana Sul-Mato-grossense (SULCANAS).

A partir da caracterização realizada, é possível observar que o CEP do setor sucroenergético é composto por um conjunto complexo de agentes de diferentes funções, localizações e escalas geográficas de atuação e que participam dos diferentes CCEs, usando o território de muitas maneiras segundo determinadas necessidades e intencionalidades. Os fluxos comunicacionais gerados por eles são viabilizados por meio de modernas redes telemáticas (telefones, *smartphones*, Internet, computadores, satélites, TV, rádio etc.) que a cada dia se tornam mais imprescindíveis na execução de suas ações racionalizadas.

Em suma, os agentes centrais do CEP são representados pelos produtores e cooperativas agrícolas, unidades processadoras de matéria-prima, operadores logísticos, *tradings* e demais empresas prestadoras de serviços essenciais ao setor sucroenergético. Esses atuam, sobremaneira, segundo as dinâmicas de relações corporativas e as demandas geográficas de localização e uso do território, intensificando a especialização produtiva dos lugares mais aptos à competitividade do setor, como a porção macrorregional do Centro-Sul do Brasil.

## REFERÊNCIAS

- ANP. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Resolução ANP n° 43**, de 22 de dezembro de 2009. Regulamenta o Cadastro das Distribuidoras de Combustíveis no Brasil. Brasília, DF: DOU, 24/12/2009.
- ANP. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. **Portaria ANP n° 116**, de 05 de julho de 2000. Regulamenta o exercício da atividade de revenda varejista de combustível automotivo. Brasília, DF: DOU, 06/07/2000.
- ARROYO, Mônica. A economia invisível dos pequenos. In: DANTAS, A.; ARROYO, M.; CATAIA, M. (Orgs.). **Dos circuitos da economia urbana aos circuitos espaciais de produção**: um diálogo com a teoria de Milton Santos. Natal/RN: Sebo Vermelho, 2017, p. 53-62.
- CAMELINI, João Humberto. **Regiões competitivas do etanol e vulnerabilidade territorial no Brasil**: o caso emblemático de Quirinópolis, GO. Dissertação (Mestrado em Geografia). 159f. Universidade Estadual de Campinas. Campinas: IG/UNICAMP, 2011.
- CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Perfil do Setor do Açúcar e do Etanol no Brasil**: 2015/2016. Brasília: Conab, 2019.
- CASTILLO, Ricardo. Dinâmicas recentes do setor sucroenergético no Brasil: competitividade regional e expansão para o bioma Cerrado. **Revista GEOgraphia**, n. 35, p. 95-119, 2015. <https://doi.org/10.22409/GEOgraphia2015.v17i35.a13730>
- CASTILLO, Ricardo. A expansão do setor sucroenergético no Brasil. In: BERNARDES, J. A.; SILVA, C. A.; ARRUIZZO, R. C. (Org.). **Espaço e energia**: mudanças no paradigma sucroenergético. Rio de Janeiro: Lamparina, 2013, p. 75-84.

CASTILLO, Ricardo. Região competitiva e logística: expressões geográficas da produção e da circulação no período histórico atual. In: IV SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **Anais...** Santa Cruz do Sul (RS): Unisc, 2008.

CASTILLO, Ricardo; FREDERICO, Samuel. Espaço geográfico, produção e movimento: uma reflexão sobre o conceito de circuito espacial produtivo. **Sociedade & Natureza**, v. 22, n. 3, p. 461-474, 2010.

DUARTE SILVA, Luciano Pereira. **Circuito espacial produtivo do petróleo na Bacia de Santos e a economia política da Região Metropolitana da Baixada Santista**. Tese (Doutorado em Geografia). 414f. Universidade Estadual de Campinas. Campinas: IG/UNICAMP, 2019.

FAGUNDES, Francielly Naves. **Setor Sucroalcooleiro: relações contratuais e determinantes do território**. Dissertação (Mestrado em Geografia). 190f. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro: IGCE/UNESP, 2016.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **A Geografia da Cana-de-Açúcar**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

MESQUITA, Fernando Campos et al. Hierarquias regionais do agronegócio canavieiro: movimento da fronteira e centralidade de São Paulo. **Revista de Estudos Urbanos e Regionais**, v. 21, n. 2, p. 329-350, 2019. <https://doi.org/10.22296/2317-1529.2019v21n2p329>

MORAES, Antônio Carlos Robert. Os circuitos espaciais da produção e os círculos de cooperação no espaço. In: DANTAS, A.; ARROYO, M.; CATAIA, M. (Orgs.). **Dos circuitos da economia urbana aos circuitos espaciais de produção: um diálogo com a teoria de Milton Santos**. Natal/RN: Sebo Vermelho, 2017.

POSTAL, Andreia Marques; REYDON, Bastiaan. Agronegócio sucroenergético: acesso à terra ou acesso à cana? Os diferentes modelos de negócio e os impactos na gestão empresarial. In: BUHLER, E.; GUIBERT, M.; OLIVEIRA, V. L. (Orgs.). **Agriculturas empresariais e espaços rurais na globalização: abordagens a partir da América do Sul**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2016, p. 193–216.

PRADO, Hélio do. **Pedologia fácil: aplicações**. 3 ed. Piracicaba: H. do Prado, 2011.

SANTOS, Henrique faria dos. **Especialização regional produtiva e vulnerabilidade territorial no agronegócio globalizado: implicações locais da expansão e crise do setor sucroenergético no Brasil**. Tese (Doutorado em Geografia) 460f. Universidade Estadual de Campinas. Campinas: IG/UNICAMP, 2022.

SANTOS, Milton (1996). **A natureza do Espaço**. Técnica e tempo. Razão e emoção. 4 ed. São Paulo: Edusp, 2012.

SANTOS, Milton (1988). **Metamorfoses do Espaço Habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da Geografia**. 6 ed. São Paulo: Edusp, 2014.

SANTOS, Milton (1986). Circuitos espaciais da produção: um comentário. In: SOUZA, M. A. A.; SANTOS, M. (orgs.). **A construção do espaço**. São Paulo: Nobel, 1986.

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

SILVA, Dênis Carlos da. **A configuração do circuito espacial de produção sucroalcooleira em Alagoas**. Dissertação (Mestrado em Geografia). 187f. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal: CCHLA/UFRN, 2014.

SILVA, William Ferreira da. **Da agroindústria canavieira ao setor sucroenergético em Goiás: a questão técnico-gerencial e as estratégias de controle fundiário**. Tese (Doutorado em Geografia). 253f. Universidade Federal de Goiás. Goiânia: IESA/UFG, 2016.

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

TEODORO, Marcelo Alves. **Concentração econômica do capital e especialização territorial produtiva no setor sucroenergético na região de Iturama (MG)**. Dissertação (Mestrado em Geografia). 190f. Universidade Estadual Paulista. Rio Claro: IGCE/UNESP, 2016.

## NOTAS DE AUTOR

### CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

**Henrique Faria dos Santos** - Concepção. Coleta de dados, Análise de dados, Elaboração do manuscrito, revisão e aprovação da versão final do trabalho.

### FINANCIAMENTO

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo nº 2017/15377-3.

### CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

### APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Projeto de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética em Ciências Humanas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), CAE: 76414017.8.0000.5404.

### CONFLITO DE INTERESSES

Não se aplica.

### LICENÇA DE USO

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

### HISTÓRICO

Recebido em: 08-03-2023

Aprovado em:25-04-2023