

# Setor sucroenergético paranaense Concentração e identificação de clusters regionais<sup>1</sup>

Angel dos Santos Fachinelli Ferrarini<sup>2</sup>

Antonio Carlos de Campos<sup>3</sup>

Angelo Rondina Neto<sup>4</sup>

Jaime Graciano Trintin<sup>5</sup>

**Resumo** – O Paraná na última década recebeu vultosos recursos financeiros para a atividade sucroenergética dentro das políticas nacionais. Este estudo levantou informações sobre os financiamentos do BNDES para o setor sucroenergético no Paraná com o objetivo de evidenciar sua dinâmica no estado. A análise de concentração de mercado foi feita para 2001, 2008 e 2016. Além disso, o estudo usou aspectos da análise espacial para avaliar a relação entre o crescimento das áreas plantadas e os rendimentos nos municípios. Os resultados mostram que a atividade se desenvolveu no Norte Central e Noroeste, regiões que exibiram maior rendimento em quilograma/hectare. Os resultados também apontam para concentração de mercado na atividade de moagem de cana. Entretanto, os market-share alternam-se entre as usinas, o que pode indicar impactos dos financiamentos recebidos do BNDES e revelar alterações no setor em detrimento das políticas de crédito.

**Palavras-chave:** área plantada, BNDES, Paraná, rendimentos.

## Paraná sugarcane industry: regional clusters concentration and identification

**Abstract** – Over the last decade, the Paraná State has received substantial financial resources directed to the sugar-energy sector within the national policies. Thus, this study used information on National Socio-Economic Development Bank (BNDES) financing for the sugar-energy sector in Paraná, in order to show its dynamics in the State. The market concentration analysis was performed for the years 2001, 2008 and 2016. In addition, the study used aspects of spatial analysis to evaluate the relationship between the growth of planted areas and its yields in the municipalities of Paraná. The results show that the activity developed in the North Central region and in the Northwest of the State were regions that presented higher yield per kilogram/hectare (kg/ha). The results also evidence market concentration in the cane activity. However, the market share alternates between plants,

<sup>1</sup> Original recebido em 20/3/2019 e aprovado em 4/9/2019.

<sup>2</sup> Doutora em Economia Aplicada, profa. da Universidade Federal do Mato Grosso. E-mail: angel.fachinelli@gmail.com

<sup>3</sup> Doutor em Desenvolvimento Econômico, prof. adjunto da Universidade Estadual de Maringá. E-mail: accampos@uem.br

<sup>4</sup> Doutor em Economia, prof. da Universidade Estadual de Maringá. E-mail: angelorondini@gmail.com

<sup>5</sup> Doutor em Ciência Econômica, prof. adjunto da Universidade Estadual de Maringá. E-mail: jgtrintin@gmail.com

which may indicate influences of financing received by the BNDES and reveals changes suffered by the sector due to credit policies.

**Keywords:** planted area, BNDES, Paraná State, yield.

## Introdução

A identificação dos setores estratégicos ou setores-chave pode fornecer subsídios para a implementação de políticas públicas direcionadas ao desenvolvimento de determinada região – estímulos à criação de postos de trabalho, incentivos fiscais, criação de linhas de crédito para impactar o desenvolvimento econômico regional.

O setor sucroenergético, por ser uma atividade agroindustrial, é diretamente influenciado pelas características físico-climáticas regionais, além da sazonalidade da produção, dissociada da necessidade de consumo que se prolonga por todos os meses do ano. Segundo Bressan Filho (2009), a maior parte das indústrias no Brasil produz uma proporção bastante alta da cana-de-açúcar que processa, enquanto o padrão internacional, ao contrário, mantém a atividade agrícola da produção de cana separada da produção industrial. No Brasil, o padrão vigente difere do internacional por causa da grande disponibilidade de terras férteis que, associada à tradição agrária, proporcionou ao País o modelo de gerenciamento de integração vertical. Essa verticalização do setor também proporciona a produção de derivados da cana-de-açúcar, como etanol, açúcar, cachaça e rapadura, os dois últimos fabricados em pequenas unidades produtivas.

Além disso, mais recentemente, com a ampliação dos investimentos e a entrada estratégica no setor da bioeletricidade, uma nova terminologia para a atividade passou a ser amplamente utilizada, a de setor sucroenergético, especialmente depois de 2008, com o maior aproveitamento da produção de etanol e bioeletricidade oriundo dos novos programas e políticas para o desenvolvimento de biocombustível.

O setor sucroenergético exibe dois períodos em sua trajetória econômica; uma fase de

regulamentação governamental e outra, iniciada na década de 1990, quando o governo passou a desregular o setor – essa nova fase culminou em mudanças na estrutura produtiva e na competitividade. Segundo Shikida et al. (2000), as usinas paranaenses adotavam uma estratégia defensiva em que o ajustamento técnico e legal era preferido ao lançamento de um novo produto, o que pode ter levado ao atraso do setor em relação à dinâmica mundial.

Depois da década de 1990, o Estado brasileiro tendeu a agir em conformidade com os interesses dos grandes grupos econômicos, em parte compostos de capital externo decorrente das fusões e aquisições depois de 2008. Além disso, as estratégias de financiamento, especialmente de grandes infraestruturas, foram feitas com dinheiro público, e muitos desses financiamentos direcionados foram concentrados em um grupo seleto de produtores e empresas (Silva, 2017). Esse aparato de recursos e expansão produtiva se consolidou em um contexto em que as corporações passaram a ter o controle das atividades exercidas no território nacional e, através de um conjunto de normas, o Estado interferiu diretamente ao viabilizar a expansão das atividades sucroenergéticas e usar capital público para a criação de infraestruturas e empreendimentos (Santos & Silveira, 2011).

A importância do setor para o País vai além da produção de açúcar e etanol. A cana-de-açúcar é a principal fonte de energia renovável do Brasil, responsável por 17,5% da matriz nacional ou 43,5% de toda a energia renovável ofertada no País (EPE, 2016). Entretanto, o setor tem passado por problemas estruturais e forte ajuste financeiro, com impacto direto em investimento no trato à lavoura, o que se reflete no rendimento físico. Os bons preços no mercado internacional para o açúcar de 2010 a 2013 não permaneceram depois de 2014 e, com a queda dos preços a partir de então, em razão do aumento da oferta de

açúcar no mercado internacional, muitas usinas enfrentam dificuldades financeiras graves, o que fez com que determinados grupos solicitassem recuperação judicial.

O trabalho levantou as características do setor no Paraná, depois da década de 2000, ao considerar os desembolsos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) às usinas e o possível impacto dos financiamentos na aglomeração da atividade em regiões do estado. O estudo visa contribuir com a identificação de possíveis clusters na produção de cana-de-açúcar e sua localização e com a verificação do papel dos financiamentos do BNDES para a evolução da atividade no Paraná.

## Políticas públicas pós-década de 1990

Depois da desestruturação das instituições e de programas de regulação estatal, como o Programa Nacional do Alcool (Proálcool), em 1989, e o Instituto do Açúcar e Alcool (IAA), em 1990, o Estado encontrou na exportação de commodities agrícolas uma via de compensação do déficit de transações externas ocasionado pela crise cambial de 1982 (Delgado, 2012), especialmente depois do Plano Real (1994), com a flutuação do câmbio em 1999. Silva (2017) descreve que a presença do Estado como mediador no setor sucroenergético sempre foi fundamental para a constituição de um projeto nacional comum. Com a desregulamentação do setor, o Estado passou a ter um novo papel, diferente do exercido no período do IAA, mas que ainda é central no que se refere aos direcionamentos das atividades produtivas no País.

Campos (2015) destaca que a partir da década de 1990 o etanol passou a representar de 20% a 25% da composição da gasolina e, com o lançamento dos carros Flex, em 2003, o governo passou a trabalhar novamente nas políticas direcionadas ao setor, estagnadas desde a desregulamentação, ao lançar o Programa Nacional de Biodiesel (PNB) em 2005.

O objetivo do PNB era estimular a produção e o uso do biodiesel no País, incluindo as mais diversas fontes: soja, milho, cana, etc, de forma técnica e economicamente sustentável e, assim: a) implantar um programa sustentável para promover a inclusão social e o desenvolvimento regional; b) garantir preços competitivos, qualidade e regularidade na oferta do novo combustível; e c) estimular o uso de diferentes matérias-primas e rotas tecnológicas (Abreu et al., 2006). No entanto, o programa não se mostrou viável em regiões que demandam maior atenção – o Semiárido, por exemplo. Sousa (2018) destaca que desde a implantação do PNB a soja foi a principal matéria-prima usada na produção do biodiesel e não tem gerado a inclusão social e o desenvolvimento regional como previsto. Nesse ponto, o programa também incentivou a substituição de culturas em determinadas regiões – cana-de-açúcar por soja, por exemplo.

Além disso, a crise financeira internacional de 2008 e a piora das condições climáticas – chuvas elevadas seguidas de períodos de seca –, associadas à ausência de uma política setorial direcionada, provocaram a quebra de muitas usinas e a fusão de outras. Goes & Marra (2009, p.3) descrevem os impactos sofridos pelo setor nesse período como:

- i) escassez de financiamentos internos e externos;
- ii) elevado custo financeiro dos recursos para investimentos;
- iii) perdas cambiais e elevado endividamento de algumas usinas;
- iv) diminuição das exportações de etanol por causa da retração da demanda no exterior.

Com isso, a ampliação do crédito direcionado via BNDES foi uma das soluções encontradas pelo governo para amenizar os problemas setoriais.

A partir de 1990, o BNDES se tornou o principal meio de financiamento das privatizações implantadas pelo Plano Nacional de Desestatização. Surge então a condição favorável para empresas estrangeiras já estabelecidas ou que pretendiam se estabelecer no Brasil receberem financiamento em igualdade de

condições com as nacionais e, a partir de 1999, as ações de financiamento do BNDES passaram a ser pautados no modelo que envolvia as exportações de commodities minerais e agrícolas, como o açúcar e o etanol (Silva, 2017).

Em 2009, o governo federal lançou o decreto nº 6.961, sobre o Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar, com o objetivo de fornecer subsídios técnicos para formulação de políticas públicas para a expansão e produção sustentável de cana-de-açúcar no território brasileiro (Brasil, 2009). De acordo com o relatório, o País pode expandir a área de cultivo com cana-de-açúcar sem afetar as terras utilizadas para a produção de alimentos, o que inclui, em especial, a região do Cerrado (Manzatto et al., 2009).

Entretanto, mesmo com o decreto que almejou fornecer subsídios técnicos, os problemas no setor já estavam instaurados. Assim, para tentar superar os problemas financeiros do setor sucroenergético e minimizar os efeitos da crise, a participação da Petrobrás no setor cresceu. A Petrobrás e a Tereos Participações Ltda. anunciaram uma parceria estratégica para investirem conjuntamente na Açúcar Guarani S.A., subsidiária do Grupo Tereos, com o objetivo de acelerar seu crescimento na indústria brasileira de etanol, açúcar e bioenergia, o que concedia ao Estado maior poder de interferência na atividade.

Segundo Campos (2015), a medida encontrada pelo governo Dilma (2011–2014) foi aumentar o percentual de etanol à gasolina, de 20% para 25%, e uma proposta de conceder total isenção de impostos para a produção de etanol. O papel do capital financeiro e das empresas multinacionais no agronegócio canavieiro ajudou o setor a enfrentar a crise. Além disso, a indústria passou por momentos difíceis de 2010 a 2015 por causa da política do governo federal de controle do preço dos combustíveis. A redução da oferta de etanol no mercado interno, causada pelo aumento da produção de açúcar, que apresentava melhores preços no mercado internacional, levou à intervenção estatal no período.

Duarte & Malheiros (2015) ressaltam que nos últimos anos as discussões no setor envolvem os aspectos da sustentabilidade dado seu potencial de gerar energia renovável e assim contribuir para a redução das emissões de gases de efeito estufa. Nesse sentido, além do crédito direcionado, os governos têm avançado nas discussões sobre a formalização de novas políticas públicas que visem à sustentabilidade ambiental, econômica e social para o País.

O programa RenovaBio, a nova Política Nacional de Biocombustíveis, instituída pela Lei nº 13.576/2017 (Brasil, 2017), tem gerado discussões e estudos no desenvolvimento sustentável. O objetivo é expandir a produção de biocombustíveis no Brasil, baseado na previsibilidade e na sustentabilidade ambiental, econômica e social, compatível com o crescimento do mercado. O RenovaBio, regulamentado em decreto publicado no Diário Oficial da União em 15 de março de 2018 (Brasil, 2018), é desenhado para a introdução de mecanismos de mercado para reconhecer a capacidade de cada biocombustível na redução de emissões, individualmente, por unidade produtora. O objetivo é a gradual descarbonização da matriz energética brasileira, no curto, médio e longo prazos, o que inclui o setor sucroenergético.

De modo geral, as políticas direcionadas são implementadas no âmbito nacional. Os governos estaduais podem elaborar programas e políticas regionais na busca por desenvolvimento socioeconômico regional. Entretanto, os financiamentos têm ficado a cargo do BNDES e, diante das crises financeiras do setor público, pouco se tem discutido nos âmbitos regionais em relação à sustentabilidade do setor.

## Setor sucroenergético no Paraná

Diante do quadro de maior competição e poucos recursos públicos depois da desregulamentação do setor, as usinas passaram a trabalhar para reduzir custos, operar em plena capacidade e escolher um portfólio produtivo favorável à rentabilidade das operações. O Anuário da Cana

(ProCana Brasil, 2008) destacava a falta de mão de obra qualificada como o grande gargalo para a expansão do setor, além das barreiras tecnológicas e de infraestrutura e a necessidade de investimentos para a ampliação da geração de bioenergia. Nesse sentido, as usinas de açúcar e álcool do Paraná juntamente com o Centro de Tecnologia Canavieira (CTC) em Piracicaba, SP, passaram a apostar em pesquisas para melhorar a produtividade e aumentar o período de safra – a diminuição da capacidade ociosa e a redução de custos com ganho operacional e financeiro, associados à utilização do bagaço de cana, permite a geração da própria energia e a redução de custos operacionais.

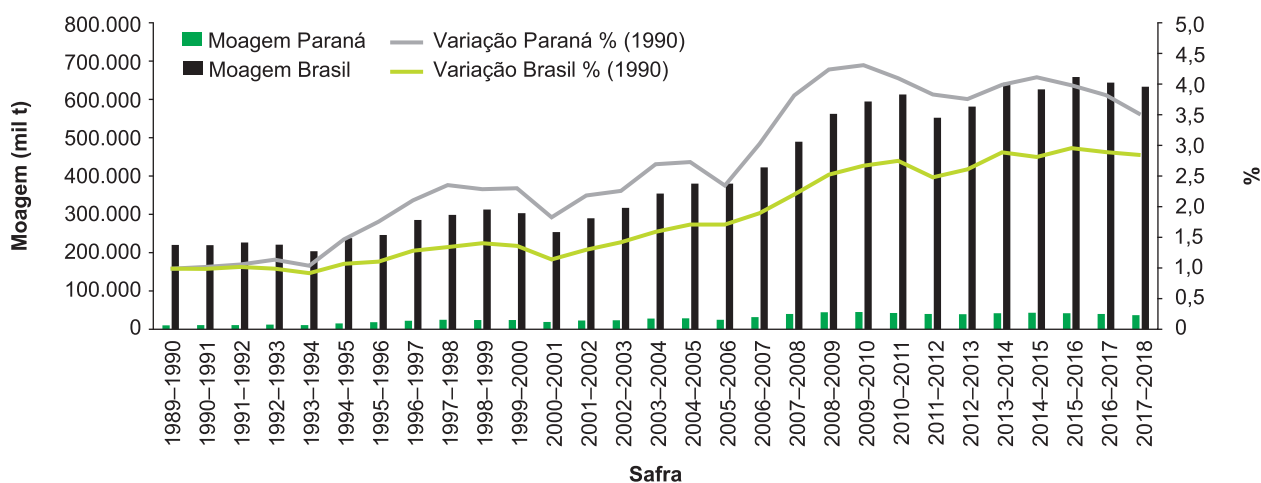
Uma extensão do CTC foi instalada na região de Maringá na Unidade 1 do grupo Santa Terezinha em 2007. Voltada a estudos de campo ou em laboratório, isso evidencia que o processo de crescimento das usinas está associado a pesquisa e investimentos como tendência do setor naquele momento. Nesse mesmo sentido, em 2010 o Grupo Santa Terezinha lançou seu primeiro informativo com os acontecimentos em cada uma das unidades, relatórios de sustentabilidade e procedimentos logísticos.

Como a produção da cana-de-açúcar é uma atividade que envolve os setores primário (agricultura) e secundário (usinas), sua expansão

está relacionada a uma série de fatores, como custos de produção, mão de obra a preços competitivos e retorno dos investimentos, além das vantagens comparativas entre derivados da cana, o que envolve não somente os processos produtivos internos, mas as tendências do cenário internacional em termos de preços e expansão de mercado para a produção, notadamente o açúcar.

O Anuário da Cana (ProCana Brasil, 2016) destacou a produção de 666.824 mil toneladas de cana-de-açúcar no Brasil – o Paraná produziu 42.108 mil toneladas, atrás de São Paulo, Goiás, Minas Gerais e Mato Grosso do Sul. Entretanto, o anuário destacou algumas unidades produtivas que não produziram naquele ano, caso da usina Sabaralcool Matriz, em Engenheiro Beltrão, e da Sabaralcool Cedro, em Perobal. Ambas foram a leilão em anos seguintes.

Destaca-se que a atividade não exibiu expansão uniforme na evolução de áreas plantadas nem na moagem de cana (Figura 1). Considerou-se 1990 como o ano base para a análise. A variação do Paraná foi maior do que a do Brasil, especialmente em 2006–2007 e 2009–2010, antes e depois da crise financeira internacional de 2008, configurando os efeitos da crise para o setor, mas também as vantagens produtivas do Paraná em relação ao Brasil.



**Figura 1.** Evolução histórica da moagem de cana-de-açúcar no Paraná e no Brasil.

Fonte: elaborado com dados da Unica (2018).

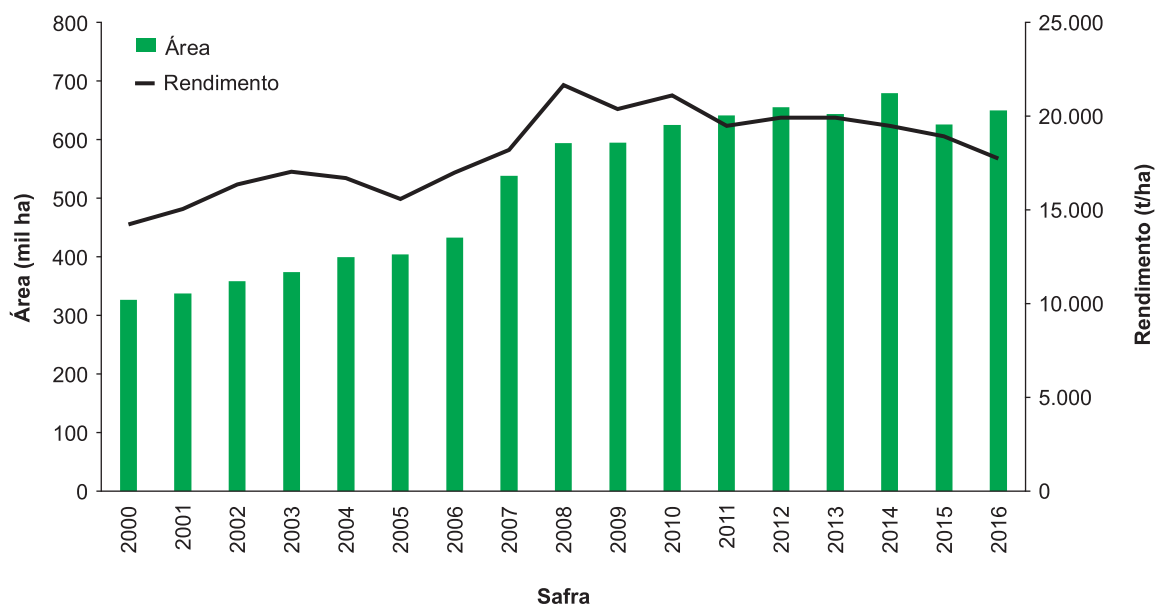
Tal resultado é coerente com os estudos de Rodrigues & Guilhoto (2007) e Silva et al. (2010), que descrevem que fatores climáticos, de infraestrutura e logística favorecem a região em relação à média nacional, o que envolve as diferenças físico-climáticas do estado. A Figura 2 mostra a evolução da área cultivada e a rentabilidade média por safra (kg/ha) no Paraná.

A queda do rendimento a partir de 2010–2011 pode estar associada a fatores como a defasagem de investimento em novas variedades, a mudança do sistema de plantio e a colheita da cana diante do avanço da mecanização. Ao longo dos anos o que se observa é a redução da taxa de crescimento do kg de ATR/ha<sup>6</sup>, que passou de 30,7% em 1985–1994 para 7,1% em 2005–2012 (NovaCana, 2018).

Além disso, mesmo com o avanço tecnológico sendo irreversível para a maioria das atividades, no caso específico do plantio da cana o que se observa é um movimento inverso. O setor identificou problemas técnicos nos maquinários

de plantio, pois a plantadora estava usando mais mudas do que no plantio manual. Nesse mesmo sentido, o Censo Varietal, desenvolvido pelo Instituto Agrônomo (IAC), identificou quais são as variedades de cana cultivadas na totalidade dos hectares plantados no Centro-Sul do Brasil em 2016. O resultado mostrou que a variedade predominante, especialmente no Paraná e em Mato Grosso do Sul, é a RB867515, lançada no fim da década de 1990 e, portanto, no período anterior à lei de mecanização de colheita e de plantio (IAC, 2019), o que corrobora a defasagem dos investimentos em relação ao melhoramento genético.

Diante desse quadro, o relatório da Conab (2008) destacou que a possibilidade de destinar a mesma matéria-prima para a fabricação de produtos alternativos torna viável a substituição da produção (etanol por açúcar, por exemplo) e melhora a relação custo-benefício para a atividade. Assim, em épocas chuvosas e de muita umidade, quando o rendimento em sacarose está em baixo nível, é preferível atingir o limi-



**Figura 2.** Evolução das áreas cultivadas e do rendimento médio para a cana no Paraná.

Fonte: elaborado com dados da Produção Agrícola Municipal (IBGE, 2018).

<sup>6</sup> Açúcar Total Recuperável – representa a qualidade da cana, a capacidade que ela tem de ser convertida em açúcar ou álcool através dos coeficientes de transformação de cada unidade produtiva.

te máximo de produção de etanol e reduzir a produção de açúcar. Além disso, a vantagem técnica e a relação de preços com que as usinas se defrontam no cenário internacional podem indicar favorecimento na produção de açúcar ou etanol e implicar a expansão/redução dos canaviais e investimentos em tecnologias.

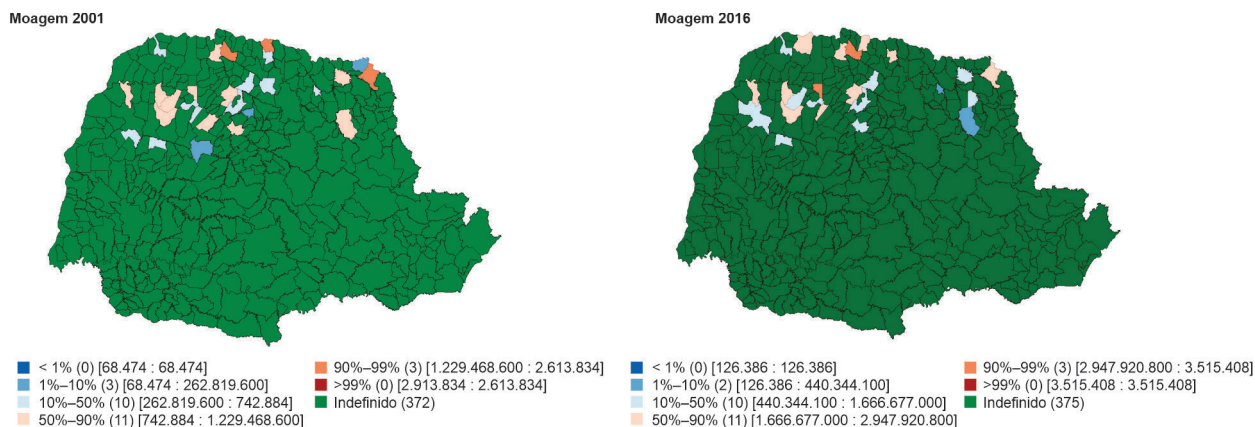
Os dados da Secretaria de Comércio Exterior (Secex) mostram que o Paraná exportou 2.619.117 toneladas de açúcar na safra de 2017–2018, 9,42% do total de açúcar exportado pelo país, e com giro financeiro de U\$\$ 1.041.598 (mil) – entre os principais exportadores, o estado ficou atrás apenas de São Paulo e Minas Gerais, tradicionais produtores. No mesmo ano-safra, o Paraná exportou 4.478 (mil litros) de etanol e obteve giro financeiro de U\$\$ 2.653 (mil), participação relativa de 0,3% nas exportações, e o posto de quinto maior exportador de etanol (Brasil, 2018).

A produção de etanol no Paraná caiu depois do ano-safra 2007–2008 em relação à produção nacional. São Paulo, Minas Gerais e Goiás ampliaram as áreas plantadas de cana-de-açúcar numa proporção maior do que o Paraná – São Paulo é o maior produtor e exportador de açúcar e etanol do País. Entretanto, o Paraná seguiu aumentando sua área plantada. Passou de 159.420 hectares (3,68% do total) no ano-safra de 1990 para 643.580 hectares (6,29%) na safra de 2017 (IBGE, 2018).

A viabilidade da produção de açúcar e etanol também está relacionada com a localização das usinas em relação ao canavial. É economicamente viável para o produtor a entrega em usinas no raio médio de 50 km (Cana-de-açúcar..., 2007). A Figura 3 mostra a localização das usinas no Paraná em 2001 e 2016 e os dados de moagem.

Os dados mostram que as usinas ampliaram suas capacidades produtivas de moagem em relação a 2001, e a distribuição geográfica também se alterou. De modo geral, as usinas estão localizadas nas mesorregiões Norte Central, Norte Pioneiro e Noroeste. Mas enquanto alguns municípios passaram a contar com usinas, caso de Umuarama (unidade da usina Santa Terezinha), no Noroeste, outros perderam unidades, como Cambará, no Norte Pioneiro, cuja usina Casquel Agrícola e Industrial faliu.

Em 2001, foram contabilizados 27 usinas, e a maior produtora foi a usina Alto Alegre S/A, Município de Colorado, com 2.613.834 toneladas de cana moída (ProCana Brasil, 2001). O ano safra 2015–2016 também contabilizou 27 usinas, e a usina Cooperativa Agrícola Regional de Produtores de Cana (Coopcana), Município de São Carlos do Ivaí, moeu 3.515.408 toneladas, a maior quantidade entre as usinas do Paraná naquela safra (ProCana Brasil, 2016). A Figura 3 mostra que não houve grandes mudanças quanto à distribuição das usinas entre os percentis



**Figura 3.** Moagem de cana (t) nos municípios paranaenses nos anos-safra de 2001 e 2016.

Fonte: elaborado com dados do Anuário da Cana (ProCana Brasil, 2001, 2016).

para os anos-safra de 2001 e 2016. Porém, a amplitude do volume de moagem se alterou de 68.474 – 2.613.834 (t) em 2001 para 126.386 – 3.515.408 (t).

No panorama nacional, o Paraná foi o quinto maior produtor em 2017–2018, atrás de São Paulo (349,2 milhões de toneladas), Goiás (70,6), Minas Gerais (65) e Mato Grosso do Sul (46,9). O Paraná possui boas condições para ampliar a produção, mas não tem avançado na produtividade em decorrência das consequências da crise enfrentada pelo setor recentemente.

Segundo dados da Unica (2018), alguns dos principais motivadores da baixa produtividade estão diretamente relacionadas ao clima, à falta de dinheiro para cuidar dos canaviais e à solicitação de recuperação judicial por determinados grupos. Estiagem em 2012 e geadas em 2015 impactaram o plantio, com reflexos nas safras seguintes. Já no início da safra 2017–2018, outra estiagem atingiu o período de plantio. Esse cenário, acompanhado da queda de investimentos, afetou de forma mais intensa a renovação dos canaviais no Paraná

Com isso, o que se observa são alterações na composição organizacional das usinas e na forma de condução das operações no estado e a formação de grupos operacionais na busca pela superação da crise. A seção seguinte aborda as principais formas de financiamento via BNDES para a atividade sucroenergética.

### **A importância do financiamento público às usinas do Paraná depois de 2001**

O BNDES é o principal agente de financiamento para projetos e programas de desenvolvimento econômico e social e oferece uma série de programas direcionados ao crédito de investimento e custeio, com prazos e juros definidos de acordo

com o setor e o programa escolhido. Segundo Silva (2011), o setor sucroenergético precisa financiar três itens importantes: a) a construção de novas usinas; b) a expansão e modernização das usinas existentes; e c) a fabricação de novos produtos. Segundo a autora, o financiamento desses projetos envolve incertezas e diversos riscos – de mercado, operacionais, estratégicos e de crédito –, já que a política de crédito direcionado é uma importante medida anticíclica adotada pelo governo nos momentos de crise.

Basicamente, existem duas linhas de financiamento exclusivas para o setor sucroenergético: o Programa de Apoio à Renovação e Implantação de Novos Canaviais (BNDES Prorenova) e o Programa de Apoio ao Setor Sucroenergético (BNDES Pass<sup>7</sup>). Grandes volumes financeiros foram direcionados ao setor sucroenergético em 2000–2018, especialmente depois de 2012 com o programa Prorenova<sup>8</sup>, como projetos de implantação de novas usinas, expansão de usinas existentes, projetos de cogeração de energia, expansão de canaviais, renovação de canaviais e recursos financeiros destinados ao capital de giro.

O BNDES conta também com o Programa de Apoio à Inovação Tecnológica Industrial dos Setores Sucroenergético e Sucroquímico (Paiss)<sup>9</sup> para fomentar programas no setor que propõem o desenvolvimento, a produção e a comercialização de novas tecnologias industriais destinadas ao processamento da biomassa oriunda da cana-de-açúcar (BNDES, 2019). Assim, o BNDES desempenha papel importante de financiador de novos projetos ao atuar como principal agente de fomento a investimentos de longo prazo por meio das políticas setoriais, especialmente em relação à renovação de canaviais.

Com a criação do BNDES Prorenova, parte do quadro de ociosidade industrial do setor pôde ser amenizado depois de 2012. Entretanto, a queda da atividade econômica nacional em

<sup>7</sup> Não contempla todas as regiões. Atende ao Grupo 1: Centro-Oeste, Sul e Sudeste, Ceará, Maranhão, Pará, Piauí e Tocantins; e Grupo 2: Alagoas, Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Sergipe e Bahia. O valor máximo de financiamento é de R\$ 500 milhões por cliente.

<sup>8</sup> Financiamentos para renovação e implantação de novos canaviais para incentivo à produção de cana-de-açúcar no País (BNDES, 2018).

<sup>9</sup> O Paiss é uma iniciativa conjunta do BNDES e da Financiadora de Estudos e Projetos (Finep).



2015 (-3,8%) e 2016 (-3,6%) agravou os problemas do setor. A Tabela 1 mostra dados de desembolsos do BNDES, de forma direta e indireta, de 2003 até setembro de 2018. Foram financiados 919 projetos no Paraná com operações diretas e indiretas na modalidade não automática. Foram desembolsados R\$ 27.623.328.839 em diversas modalidades, sendo 40 projetos no setor sucroenergético, totalizando R\$ 1.273.606.466 (4,61%).

Os dados da Tabela 1 mostram que a maior parte dos financiamentos foram destinados para a ampliação ou renovação dos canaviais, especialmente para a indústria Santa Terezinha Ltda. Além disso, observa-se a inclusão de projetos sociais em alguns financiamentos, como no caso das usinas Santa Terezinha em 2003 e da Usina

Alto Alegre em 2013, o que sugere benefícios adicionais aos moradores.

O aumento significativo dos investimentos do BNDES de 2006 a 2010 coincide com um momento de expansão das unidades produtivas. Além dos programas de financiamento exclusivos para o setor sucroenergético, o BNDES disponibiliza financiamento para aquisição de equipamentos e outros investimentos que visam à modernização e ao aumento da capacidade produtiva dos empreendimentos – podem ser utilizados pelo setor e por setores da mesma cadeia produtiva.

Entretanto, depois disso, o Paraná sofreu as consequências da crise da queda da produção nacional (2015 e 2016), que também atingiu

**Tabela 1.** Desembolsos do BNDES, na forma direta e indireta, não automática, para as usinas do Paraná em 2003–2018.

Cliente	Descrição do projeto	Data da contratação	Valor contratado (R\$)	Produto
Santa Terezinha Ltda	Aumento da eficiência térmica da unidade de Paranacity	8/9/2003	9.300.000	BNDES Finem
Santa Terezinha Ltda	Implantação de UTE com 37,7 Mw e ampliação da produção de cana	30/3/2005	100.254.000	BNDES Finem
Santa Terezinha Ltda	Implantação de usina para esmagamento de cana-de-açúcar, em Terra Rica	21/3/2006	98.549.000	BNDES Finem
Usina Alto Alegre S/A – Açúcar e Alcool	Implantação de nova unidade industrial de cana-de-açúcar e unidade termoelétrica com potência de 35 Mw no Município de Santo Inácio	5/1/2007	61.273.000	BNDES Finem
Cofercatu Cooperativa Agroindustrial	Expansão da capacidade de moagem de cana-de-açúcar para aumentar a produção de álcool hidratado e anidro, no Município de Florestópolis	1/8/2007	18.283.500	BNDES Finem
Destilarias Melhoramentos S/A	Expansão da capacidade produtiva e de cogeração de energia elétrica	5/11/2007	89.574.000	BNDES Finem
Santa Terezinha Ltda	Implantação de cogeração de energia elétrica e novos plantios de cana-de-açúcar na unidade de Paranacity	8/7/2008	168.950.670	BNDES Finem
Santa Terezinha Ltda	Plantio de cana-de-açúcar (expansão e renovação)	6/7/2012	226.195.472	BNDES Finem

Continua...

**Tabela 1.** Continuação.

Cliente	Descrição do projeto	Data da contratação	Valor contratado (R\$)	Produto
Companhia Melhoramentos Norte do Paraná	Plantio de 5.804 hectares de cana-de-açúcar para novos canaviais	28/5/2013	20.172.196	BNDES Finem
Usina de Açúcar e Álcool Goioere Ltda	Plantio de 6.273 hectares de cana-de-açúcar, sendo 400 ha para novos canaviais e 5.873 ha para reforma de canaviais	10/10/2013	25.304.708	BNDES Finem
Santa Terezinha Ltda	Três projetos, um com plantio de 26.225 hectares de cana-de-açúcar, um para o plantio de 17.043 hectares e outro para o plantio de 12.266 hectares de cana-de-açúcar. Os três incluíram novos canaviais e reformas dos existentes	23/10/2013	227.709.693	BNDES Finem
Usina Alto Alegre S/A - Açúcar e Álcool	Plantio de 24.743 hectares, no âmbito do BNDES Prorenova, e investimentos sociais no entorno das unidades industriais	29/10/2013	121.183.905	BNDES Finem
Santa Terezinha Ltda	Plantio de até 18.637 hectares, BNDES Prorenova, e plantio de até 7.107 hectares. Dois Projetos implantados	27/11/2014	86.856.323	BNDES Finem
Usina Alto Alegre S/A - Açúcar e Álcool	Plantio de até 16.612 hectares, no âmbito do programa BNDES Prorenova	24/3/2015	10.000.000	BNDES Finem
Usina Alto Alegre S/A - Açúcar e Álcool	Plantio de até 3.000 hectares de cana-de-açúcar no estado, BNDES Prorenova	5/5/2016	10.000.000	BNDES Finem
<b>Total</b>			<b>1.273.606.466</b>	

Fonte: elaborado com dados do BNDES (2018).

o setor sucroenergético do estado, e as companhias precisaram enxugar os custos e passaram a investir menos. Os problemas de produção prejudicaram ainda mais a receita e agravaram a situação financeira, o que dificultou a obtenção de novos empréstimos e financiamentos que seriam usados justamente para os investimentos mínimos necessários (NovaCana, 2018), o que inclui a renovação de canavial e a incorporação de novas variedades de cana.

Além disso, com a queda da atividade nacional e com o aumento do desemprego, a demanda interna recuou, e novos investimen-

tos no setor ficaram mais raros. As quedas nas receitas associadas à elevação dos custos do setor têm levado empresas a solicitar pedidos de recuperação judicial, o que inclui a Usina Santa Terezinha, uma das principais beneficiárias dos financiamentos do BNDES no estado.

## Base de dados e metodologia

Os dados para o estudo da concentração das usinas no Paraná foram extraídos do Anuário da Cana de 2001–2002, 2008 e 2016 (ProCana Brasil, 2001, 2008, 2016). Para os cálculos da concentração, adotou-se a dimensão produto

em termos de moagem da cana e produção de etanol. Além desses, a análise de cluster local foi feita com base nos dados de área plantada de cana e rendimento.

### Razão de concentração e índice Herfindahl-Hirschman

A razão de concentração, índice de fácil compreensão, diz respeito à proporção de concentração das  $k$  maiores firmas:

$$CR_k = \sum_{i=1}^k P_i^2$$

$S_i$  é a parcela de mercado da  $i$ -ésima firma, e  $k$  é o número de firmas – a análise da razão de concentração é comumente utilizada para a participação das quatro maiores. Essa razão de concentração é parcial, pois não usa a totalidade das empresas do mercado. A variável utilizada para o cálculo foi a produção física.

O índice de concentração Herfindahl-Hirschman indica o número e o tamanho das firmas em um setor ou mercado. É definido como o somatório das parcelas de mercado ao quadrado. Um mercado com apenas uma firma tem um HHI igual a 1, enquanto o HHI próximo de zero indica grande número de firmas com baixos *market share* (Resende, 2013):

$$HHI = \sum_{i=1}^n P_i^2$$

em que  $P_i$  é a participação percentual da usina  $i$  no total da produção.

### Distribuição espacial do setor sucroenergético paranaense

O coeficiente de correlação espacial  $I$  de Moran foi proposto pioneiramente em 1948. Formalmente, essa estatística é dada por

$$I = (n/\sum\sum W_{ij}) \times \{[(\sum\sum W_{ij}(y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y}))]/\sum(y_i - \bar{y})^2\}$$

em que  $n$  é o número de unidades espaciais,  $y_i$  é a variável de interesse,  $W_{ij}$  é o peso espacial para o par de unidades espaciais  $i$  e  $j$  e mede o grau de interação entre elas. A estatística varia entre -1 e +1. Uma indicação de autocorrelação espacial positiva revela que há uma similaridade entre os valores do atributo estudado (por exemplo, área plantada) e da localização espacial do atributo (por exemplo, município). Ou seja, a autocorrelação espacial positiva indica que, no geral, alta área plantada em um município tende a ser rodeada por área plantada também alta nos municípios vizinhos (Almeida, 2012).

O coeficiente  $I$  de Moran local tem a capacidade de capturar padrões locais de associação linear, estatisticamente significantes. Entretanto, a autocorrelação espacial local pode ser averiguada num contexto multivariado (Anselin et al., 2002). Neste texto, cita-se a análise bivariada. A ideia intuitiva é descobrir se os valores de uma variável observada numa dada região – rendimento (kg/ha), por exemplo – guarda uma relação sistemática com os valores de outra variável observada em regiões vizinhas (área plantada, por exemplo). Portanto, a fórmula do  $I$  de Moran local é

$$I_k^i = Z_k^i W_{ij} Z_i^i$$

A interpretação intuitiva para o  $I$  de Moran multivariado positivo (bivariado, neste caso) é a seguinte: as cidades com grandes áreas plantadas tendem a estar cercadas por municípios com elevado rendimento médio. A escolha do rendimento como variável de interesse, em detrimento da área plantada, implica que os municípios que exibem maior rendimento são aqueles onde há maior interesse na ampliação das áreas plantadas de cana.

Uma abordagem alternativa para visualizar é a associação espacial baseada no diagrama de dispersão de Moran, que mostra a defasagem espacial da variável de interesse (ou seja, a média do atributo nos vizinhos) no eixo vertical e o valor da variável de interesse no eixo horizontal (Almeida, 2012).

## Resultados e discussão

### Resultados para a concentração

Ao longo do tempo, as usinas no Paraná passaram por uma série de processos cruciais. Em alguns casos, os fatos culminaram na evolução da cadeia produtiva e da produção; em outros, no fechamento de unidades produtivas. Os resultados da concentração a seguir mostram a dinâmica do setor e a alternância dos *market-share* entre as unidades produtivas no Paraná (Tabela 2). A usina Alto Alegre, fundada em 1978, apresentou *market-share* de 11% e foi a principal unidade produtora de moagem de cana em 2001. Entretanto, sua participação na produção de etanol foi de 8% no mesmo ano, ou a segunda maior produção do estado, atrás da Cooperativa Agrícola Regional de Produtores de Cana Ltda. (Coopcana).

A Usina Central do Paraná, do Grupo Atalla, passou por uma série de problemas de invasões em suas terras desde 2008 e solicitou, recorrentemente, ao estado a retomada das terras, o que prejudicou a arrecadação de impostos e a geração de empregos na região. Com o aumento do endividamento, especialmente depois de 2008,

algumas unidades finalizaram as atividades, o que incluiu a unidade de Porecatu. De acordo com a Associação de Produtores de Bioenergia do Estado do Paraná (Alcopar), o processo de moagem na safra de 2014 foi interrompido, havendo apenas a comercialização da cana plantada para terceiros; portanto, não aparecendo no Anuário da Cana de 2016 (ProCana Brasil, 2016).

A Usina Jacarezinho, fundada em 1946, é parte do grupo Maringá (setor sucroenergético e siderurgia). Segundo informações divulgadas pela própria empresa em 2018, ela teria capacidade de moagem superior a 2,5 milhões de toneladas de cana-de-açúcar por ano (Grupo Maringá, 2018). Considerando os dados apresentados no Anuário da Cana (ProCana Brasil, 2016), que mostrou o total de 2.408.008 toneladas de cana moída em 2016, a unidade produtiva ampliou sua capacidade de moagem. Outra informação relevante é que a Usina Jacarezinho, em 2015, retomou a produção de etanol anidro com a aquisição de uma unidade de peneira molecular de última geração, o que a tornou a terceira maior produtora de etanol em 2016 (ProCana Brasil, 2016) (Tabela 3), além da produção de açúcar bruto. A empresa divulgou que em 2017 retomou a produção de açúcar branco, sendo a única usina filiada à Copersucar a produzi-lo no Paraná.

**Tabela 2.** Índices de concentração CR<sub>4</sub> e HHI para moagem e produção de etanol total nas usinas do Paraná em 2001.

Usina	Cidade	Moagem safra 2001			
		Produção (t)	Market-share (%)	CR4	IHH
Alto Alegre S/A	Colorado	2.613.834	11	27%	0,047
Usina Central Paraná	Porecatu	1.514.131	6		
Cia Agrícola Usina Jacarezinho	Jacarezinho	1.240.870	5		
Coopcana	São Carlos do Ivaí	1.183.863	5		

Usina	Cidade	Etanol total safra 2001			
		Produção (L)	Market-share (%)	CR4	IHH
Coopcana	São Carlos do Ivaí	89.542.000	10	31%	0,049
Alto Alegre S/A	Colorado	73.175.000	8		
Destilaria de Álcool Ibaiti Ltda.	Ibaiti	61.822.000	7		
Coop. Agro. de cana de Rondon Ltda.	Rondon	55.664.758	6		

Fonte: elaborado com dados do Anuário da Cana (ProCana Brasil, 2001).

**Tabela 3.** Índices de concentração CR<sub>4</sub> e HHI para moagem e produção de etanol total nas usinas do Paraná em 2016.

Usina	Cidade	Moagem			
		Produção (t)	Market-share (%)	CR4	IHH
Coopcana	São Carlos do Ivaí	3.515.408	9	30%	0,610
Usina de Açúcar Santa Terezinha Ltda.	Tapejara	2.904.601	7		
Usina de Açúcar Santa Terezinha Ltda.	Paranacity	2.762.865	7		
Usina Alto Alegre S/A Açúcar e Álcool	Santo Inácio	2.718.455	7		
Usina	Cidade	Álcool (L)			
		Produção (L)	Market-share (%)	CR4	IHH
Coopcana	São Carlos do Ivaí	154.947.000	13	36%	0,0610
Destilaria Melhoramentos (Destimel)	Jussara	103.546.000	12		
Companhia Agrícola Usina Jacarezinho	Jacarezinho	84.628.000	6		
Açúcar e Álcool Bandeirantes S/A	Bandeirantes	83.465.000	5		

Fonte: elaborado com dados do Anuário da Cana de 2008 (ProCana Brasil, 2008).

A Coopcana surgiu em 22 de setembro de 1979, mas somente em 14 de abril de 1992 inaugurou sua sede. Nas instalações da Coopcana foi instalada a Termocana, empresa autorizada pela Aneel<sup>10</sup> para a produção de energia elétrica e comercialização do excedente, ainda em atividade, o que evidencia a importância do setor na ampliação da cogeração de energia.

Entretanto, no ano safra de 2008 houve mudanças no ranqueamento das usinas, possivelmente decorrentes das alterações na conjuntura econômica do período (Tabela 4). Os resultados mostram a cooperativa Cooperativa Agropecuária e Industrial<sup>11</sup> (Cocari) como a maior unidade na moagem nesse ano-safra, o que representou 15% do total da cana moída no estado. Uma assembleia geral extraordinária realizada no fim de 2007 aprovou a alienação da Destilaria de Álcool da Cocari, localizada no distrito de São Miguel do Cambuí, em Marialva – em 2008, o grupo Renuka adquiriu essa unidade. Com isso, ficou decidido que a cooperativa iria investir em novos empreendimentos que beneficiassem um número maior de cooperados.

A Coopcana, que em 2001 era a quarta maior unidade de moagem no Paraná, passou a ser a segunda maior produtora em 2008, atrás da Cocari, mas continuou a ser a maior produtora de etanol no estado. Com relação a 2001, além da alteração no ranking da moagem, houve a exclusão de unidades produtivas (Usina Central do Paraná) entre os quatro primeiros lugares e a inclusão de outras (Usina de açúcar Santa Terezinha). Os aportes do BNDES para a Usina Santa Terezinha, desde 2003, especialmente para a ampliação de canais, refletiu no aumento da moagem e na alteração no rank em 2008.

A Tabela 3 mostra os dados para o ano-safra de 2016, o que contempla o período pós-crise financeira internacional de 2008. Nesse período, mesmo com o aumento das linhas de crédito do BNDES, a elevação do endividamento das usinas seguiu com uma nova reestruturação do setor, pois sua dinâmica depende não somente de linhas de crédito, mas dos preços dos produtos nos mercados nacional e internacional, bem como de todos os fatores já listados anteriormente, e que inclui o aumento da demanda interna.

<sup>10</sup> Agência Nacional de Energia Elétrica.

<sup>11</sup> Em 1962, nascia a Cooperativa dos Cafeicultores de Mandaguari Ltda. Em 7 de fevereiro de 2004, foi decidido pela mudança da razão social. A sigla Cocari continuaria, mas o nome se tornou Cooperativa Agropecuária e Industrial.

**Tabela 4.** Índices de concentração CR<sub>4</sub> e HHI para moagem e produção de etanol total nas usinas do Paraná em 2008.

Usina	Cidade	Moagem			
		Produção (t)	Market-share (%)	CR4	IHH
Cocari	Marialva	6.355.999	15	33%	0,054
Coopcana	São Carlos do Ivaí	2.775.342	7		
Usina Santa Terezinha (Tapejara)	Tapejara	2.387.231	6		
Usina de Açúcar Santa Terezinha Ltda.	Paranacity	2.137.387	5		
Usina	Cidade	Álcool (L)			
		Produção (L)	Market-share (%)	CR4	IHH
Coopcana	São Carlos do Ivaí	154.947.000	9	25%	0,0430
Usina São Tomé (ex Coocarol)	Rondon	103.546.000	6		
Vale do Ivaí S/A Açúcar e Álcool	São Pedro do Ivaí	84.628.000	5		
Destilarias Melhoramentos S/A	Jussara	83.465.000	5		

Fonte: elaborado com dados do Anuário da Cana de 2008 (ProCana Brasil, 2008).

Os resultados mostram o crescimento do grupo Usina de Açúcar Santa Terezinha Ltda. (Usaçúcar), que pode ter sido favorecida, em parte, pelo crédito direcionado do BNDES recebido ao longo dos anos. Em 2018, o grupo contava com 13 unidades – Terra Rica, Paranacity, Ivaté, Umuarama, Iguatemi, Maringá, Cidade Gaúcha, Rondon, Tapejara, São Tomé, Moreira Sales, Eldorado e Paranaguá –, a maioria no Norte Central. Entretanto, o anuário da Cana de 2016 (ProCana Brasil, 2016) apresentou dados para dez usinas: Umuarama, São Tomé, Moreira Sales, Rondon, Cidade Gaúcha, Maringá, Ivaté, Terra Rica, Paranacity e Tapejara. A unidade de Eldorado, MS, foi adquirida pela Usina Santa Terezinha em 2010, possui operações apenas na área agrícola, e a unidade de Paranaguá é um terminal rododiferroviário e começou a operar em 2003. Além dessas unidades, o grupo conta com estações meteorológicas – Maringá, Paranacity, Tapejara, Ivaté, São Tomé, Rondon, Cidade Gaúcha, Moreira Sales, Umuarama e Terra Rica –, o que representa o investimento em inovação para controle de produção.

Com a construção do Terminal Logístico em Maringá, com início das operações em 2002, o grupo vem investindo na cadeia produtiva e na logística para o escoamento da produção.

E interessante destacar que o crescimento do grupo ocorreu de forma intensa em relação à maioria das unidades produtivas ao longo de 2001 e 2016. Em 2003, inicia-se uma nova unidade na cidade de Terra Rica; em 2006 a Usina Santa Terezinha adquire a Destilaria de Álcool da Cocamar, em São Tomé, fundando uma nova empresa, a Usina São Tomé S/A; em 2008, arrenda as instalações industriais da Coocarol, em Rondon, que também passa a fazer parte da Usina São Tomé S/A; em 2009, assume também, por meio de arrendamento, as instalações industriais da Usina Usaciga, em Cidade Gaúcha, totalizando assim oito unidades no grupo até 2008 (Usacucar, 2011).

Entretanto, em 2019 o grupo Santa Terezinha entrou com pedido de recuperação judicial. O pedido ocorreu depois que o banco Votorantim, ao qual a Santa Terezinha deve cerca de R\$ 150 milhões, entrou com três pedidos de execução na justiça. Uma das ações, que pedia a execução de R\$ 40 milhões, chegou a ser executada, o que reflete os novos problemas enfrentados pelo setor depois de 2015 (Novacana, 2019).

Ao comparar os três períodos – 2001, 2008 e 2016 –, a concentração de mercado, em termos de número de usinas, variou pouco.

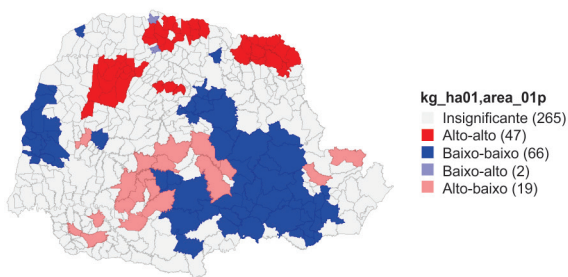
Entretanto, houve maior concentração na Usina Santa Terezinha: três unidades em 2001 e dez em 2016. Outra razão para que a concentração, em termos de unidades produtivas, tenha variado pouco foi o aumento total da produção de cana-de-açúcar no Paraná (área plantada – Figura 2), que, em parte, ocorreu mediante os desembolsos do BNDES. Os dados mostram a dependência do setor ao crédito subsidiado para o crescimento da atividade. Mas ao mesmo tempo sugere a importância de políticas que incentivem o aumento da demanda interna para impulsionar a atividade.

### Análise de clusters

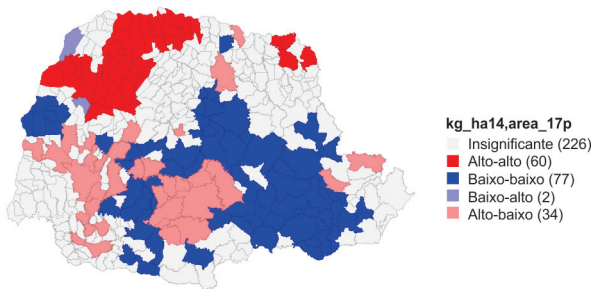
A Figura 4 mostra os dados de cluster para rendimentos (kg/ha) e área plantada em dois

momentos históricos, 2001 e 2017. A matriz de peso foi criada para o tipo Rainha e Torre e optou-se pelo tipo Torre por apresentar os maiores resultados para o *I* de Moran. Os quadrantes A1 e A2 apresentam os dados de cluster (bivariado local) para 2001 e 2017. Os quadrantes B1 e B2 apresentam os resultados para o *I* de Moran em cada período de análise.

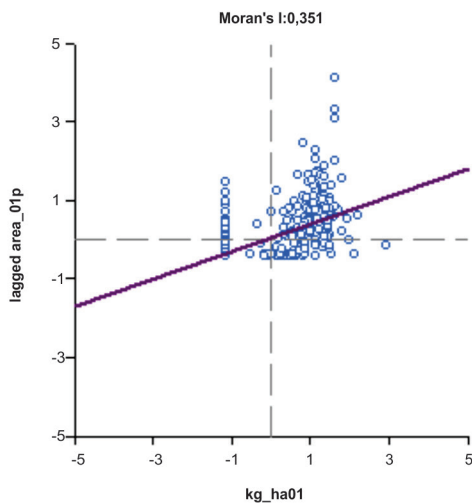
O quadrante A1 mostra a existência de autocorrelação espacial positiva na região Norte Central e Norte Pioneiro, confirmada pelo *I* de Moran no quadrante B1. O agrupamento *high-high* (alto-alto) com 47 municípios em 2001 implica que as unidades pertencentes a esse agrupamento exibem valores altos para a relação rendimento e áreas plantadas e estão rodeadas de cidades com os valores também



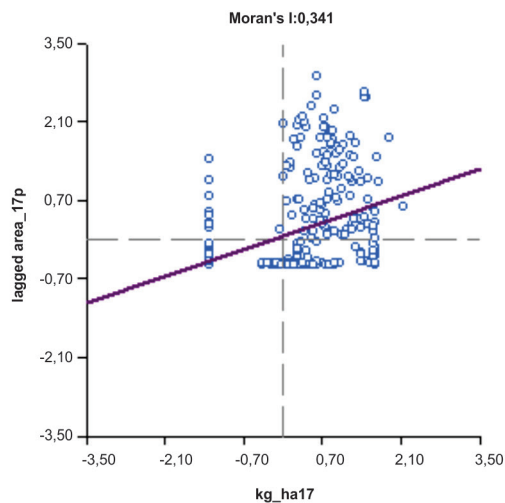
A1. Cluster área plantada e rendimento 2001



A2. Cluster área plantada e rendimento 2017



B1. I de Moran para 2001



B1. I de Moran para 2017

Figura 4. Identificação de cluster (área plantada e rendimento médio) em 2001 e 2017.

altos. É possível observar que as regiões do Norte Central e Norte Pioneiro eram, em 2001, promissoras para a expansão da atividade. O quadrante A2 mostra que a expansão de áreas plantadas se efetivou na região do Norte Central e no Noroeste, apesar da redução do cluster no Norte Pioneiro. Além disso, os dados mostram que o agrupamento alto-alto para 2017 contemplou 60 municípios e que o resultado do *I* de Moram em B2 também apresenta autocorrelação espacial positiva em 2017, com um viés de maior desagregação espacial e evidencia um menor rendimento (eixo horizontal) por hectare (eixo vertical).

Destaca-se também o agrupamento *low-low* (baixo-baixo) – municípios que exibiram valores baixos por unidade espacial (cidade) que também apresentam valores baixos em relação aos seus vizinhos –, que o passou de 66 para 77 municípios. É importante ressaltar que, por vezes, a busca de cana-de-açúcar em municípios num raio maior que 50 km se torna necessária e se justifica em situações de áreas de ganhos de produtividade. Além disso, os dados mostram que as regiões do Centro-Oriental e da região Metropolitana de Curitiba ampliam a área plantada mesmo em municípios de rendimento abaixo da média do estado, o que sugere que políticas de incentivo à ampliação de canaviais (crédito direcionado BNDES), ganhos de produtividade (em 2002–2008, Figura 2) e melhora nos preços dos derivativos (açúcar) incentivaram essa ampliação.

Especialmente depois da promulgação da legislação que encerra a colheita de cana queimada e a substitui pela mecanizada, o ATR/kg de regiões mais próximas das usinas tem sido maior do que o de regiões mais distantes. Entretanto, a região Centro-Oriental é desfavorecida economicamente quando comparado com o Norte Central. Seus municípios possuem índice de desenvolvimento humano menor do que os municípios do Norte Central, Norte Pioneiro e Noroeste. Os resultados sugerem que, diante da ampliação da atividade primária na região, a discussão de políticas direcionadas ao setor

sucroenergético poderia ampliar o rendimento e favorecer o desenvolvimento regional.

Além disso, espera-se que as plantações de cana no Paraná (Sul do estado) levem a um efeito de transbordamento para Santa Catarina e que as plantações de cana no Norte do Paraná gerem um efeito de transbordamento para São Paulo. Esse efeito de transbordamento se relaciona a máquinas, equipamentos, mão de obra técnica e outros, o que beneficiaria os municípios de fronteiras. Portanto, os resultados mostram a existência de dois principais clusters a respeito dos rendimentos e área plantada no Paraná, no Norte Central e Noroeste, e estão estrategicamente alinhados com o posicionamento físico das usinas no estado (Figura 3).

O Norte Central é caracterizado por uma agricultura moderna de grande propriedade, com produtos destinados ao mercado externo, bem como o Noroeste. Maria Helena, Umuarama, Douradinha, Icaraina e Alto Paraíso (Noroeste) são municípios que não estavam no grupo alto-alto em 2001 mas passaram a fazer parte dele em 2017.

Entretanto, com a piora das situações financeiras – queda do açúcar no mercado internacional, política de preços na gasolina praticado no governo Dilma, problemas de matéria-prima, agravados em 2018 com a quebra acentuada pela seca prolongada –, as usinas têm enfrentado, especialmente depois de 2016, um processo de deterioração do setor produtivo. Em fevereiro de 2018, duas unidades do grupo Sabarácool perderam suas autorizações para a produção de etanol. Além dessas, o maior grupo do estado, a Usina Santa Terezinha, paralisou duas de suas unidades nos últimos anos por causa da falta de cana-de-açúcar e entrou em processo de recuperação judicial.

Atualmente, o estado está distante dos aumentos na moagem atingidos anteriormente, e a recuperação poderia ocorrer com novos incentivos. Entretanto, novos programas de incentivo não garantiriam a manutenção longínqua do setor. O crescimento econômico e a melhora da



competitividade entre os substitutos (gasolina e etanol) para atender à demanda interna são fatores importantes a serem considerados. A política de reajuste do petróleo seguindo o movimento internacional tem contribuído para a melhora da demanda do etanol, especialmente em um momento de excesso de oferta de açúcar no cenário internacional, o que torna a dependência do setor em relação ao etanol maior. No atual momento, a reestruturação econômica, administrativa e financeira das empresas tem sido a solução para escapar da falência, enquanto os cenários interno e externo não favorecem a melhora, e os incentivos (políticas públicas) ao setor estão reduzidos.

## Considerações finais

O que se observou de 2000 até meados de 2013 foi uma fase de ampliação da capacidade da diversificação de produtos e a modernização das usinas para a ampliação do setor na área de bioeletricidade. Com a ampliação da produção e comercialização dos veículos *flex-fuel* no País, o consumo de etanol cresceu. Entretanto, a elevação da produção do etanol dentro do conjunto de produtos oferecidos pelas usinas dependerá das condições internas de produção, além dos preços comercializados no cenário internacional para o açúcar e o etanol.

Além disso, o papel da bioeletricidade na geração das receitas das usinas ainda é baixo quando comparado com a geração de caixa na produção de açúcar e etanol. Políticas mais bem definidas, que incentivem a produção e a distribuição na rede, poderiam amenizar os problemas financeiros das usinas e melhorar o custo das famílias, visto que a bioeletricidade é gerada durante a safra da cana, de abril a novembro, que coincide com o período de seca no País, quando o setor elétrico mais precisa de energia. Porém, para gerar bioeletricidade a usina tem de moer cana, ou seja, a ampliação da geração de energia do bagaço de cana depende da expansão do setor sucroenergético.

O Paraná, juntamente com São Paulo, é um dos principais estados produtores de açúcar e etanol do País e exibe adequadas condições físico-climáticas para a ampliação da produção da cana-de-açúcar. As políticas de crédito direcionadas ao longo do tempo mostram a dependência do setor para a ampliação dos canaviais e investimentos em novas unidades. Entretanto, os resultados mostram o crescimento de grupos empresariais – Grupo Maringá - Usina Santa Terezinha – em detrimento de unidades individuais. Nesse sentido, alguns pontos importantes podem ser destacados: i) a elevação do *Market-Share* por determinados grupos eleva seu poder de mercado e se reflete na precificação da matéria-prima dos fornecedores de cana; ii) alterações das estruturas de escala de produção da usina podem beneficiar a entrada de novos agricultores regionais; e iii) o aumento do poder de barganha com os organismos institucionais e reivindicação de novas políticas (subsídios, crédito, etc) podem beneficiar o setor no âmbito regional.

Os resultados mostram o aumento da concentração na moagem de cana no Norte Central e Noroeste do estado. Essas regiões exibem também aumento dos rendimentos (kg/ha) em relação à média do estado. O estudo destaca que a sustentabilidade da atividade sucroenergética depende, desde a desregulamentação do setor, da intervenção estatal via mecanismos de política direcionada, com o objetivo de amenizar os efeitos das crises econômicas externas e internas. Entretanto, mudanças na condução das políticas ou falhas em sua elaboração dificultam a ampliação dos investimentos pelo setor e podem levar à estagnação de outras atividades – máquinas/equipamentos, indústria química, por exemplo. A fragilidade do setor nos anos recentes envolve falhas nos processos gerenciais, que, associadas aos problemas climáticos e à entrada de novos fornecedores no mercado (aumento na produção de açúcar), culminaram no agravamento da situação financeira, especialmente no caso das usinas menores.

Além disso, os resultados mostram que o financiamento do BNDES ao setor não teve papel relevante para garantir estabilidade financeira a ponto de se conseguir enfrentar as oscilações de mercado, que são inerentes. Apesar de a atividade sucroenergética ser uma importante atividade produtiva no estado, não há políticas estaduais capazes de amenizar os problemas enfrentados pelo setor atualmente. Ainda assim, o que se observou foi uma expansão da moagem de cana (em parte financiada pelo BNDES) especialmente na região Norte do estado (mesorregiões Norte Central, Noroeste e Norte Pioneiro) e que avançou sobre regiões não tradicionais na produção de cana, o que evidencia sua capacidade de adaptação regional. Além disso, os dados sugerem que o estado continua tendo papel importante para a manutenção da atividade e que a ampliação de políticas de desenvolvimento regionais (incentivos fiscais, por exemplo) poderia promover a melhora na renda e na geração de emprego e o incentivo a toda a cadeia produtiva.

Os dados do estudo também sinalizam que a localização geográfica das usinas indica a existência de relação causal espacial nessa região. Portanto, sugere-se a ampliação das análises para o uso de modelos espaciais com a inclusão de variáveis como i) irrigação, ii) utilização de fertilizantes, iii) máquinas e equipamentos agrícolas, e iii) mão de obra, o que envolveria outros setores da cadeia produtiva integradas ao setor sucroenergético.

## Referências

ABREU, F.R. e; VIEIRA, J.N. de S.; RAMOS, S.Y. Programa Nacional para a produção e uso do biodiesel: diretrizes, desafios e perspectivas. **Revista de Política Agrícola**, ano 15, p.5-18, 2006.

ALMEIDA, E. **Econometria espacial aplicada**. Campinas: Alínea, 2012.

ANSELIN, L.; SYABRI, I.; SMIRNOV, O. **Visualizing multivariate spatial correlation with dynamically linked windows**. [Urbana: University of Illinois], 2002.

BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Estatísticas operacionais do sistema BNDES**.

Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/BNDES\\_Transparente\\_Operacionais/linhas.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/BNDES_Transparente_Operacionais/linhas.html)>. Acesso em: 12 set. 2018.

BNDES. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **PAISS agrícola**. Disponível em: <<https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/plano-inova-empresa/paiss-agricola>>. Acesso em: 5 fev. 2019.

BRASIL. **Decreto nº 6.961, de 17 de setembro de 2009**. Aprova o zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar e determina ao Conselho Monetário Nacional o estabelecimento de normas para as operações de financiamento ao setor sucroalcooleiro, nos termos do zoneamento. 2009. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2009/decreto/d6961.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6961.htm)>. Acesso em: 10 fev. 2019.

BRASIL. **Decreto nº 9.308, de 15 de março de 2018**. Dispõe sobre a definição das metas compulsórias anuais de redução de emissões de gases causadores do efeito estufa para a comercialização de combustíveis de que trata a Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017. 2018. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/Decreto/D9308.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/Decreto/D9308.htm)>. Acesso em: 10 out. 2018.

BRASIL. **Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017**. Dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. 2017. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/L13576.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/L13576.htm)>. Acesso em: 1 ago. 2019.

BRASIL. Ministério da Economia, Indústria, Comércio Exterior e Serviços. **Estatísticas de comércio exterior**. Disponível em: <<http://www.mdic.gov.br/comercio-exterior/estatisticas-de-comercio-exterior>>. Acesso em: 10 out. 2018.

BRESSAN FILHO, A. Fundamentos da crise do setor sucroalcooleiro no Brasil. In: CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Agricultura e abastecimento familiar: políticas públicas e mercado agrícola**. Brasília, 2009. 548p.

CAMPOS, N.L. Políticas de estado no setor sucroenergético. **Geo UERJ**, n.26, p.301-328, 2015.

CANA-DE-AÇÚCAR: orientações para o setor canavieiro: ambiental, fundiário e contratos. Brasília: CNA: Senar, 2007. Relatório.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. **Série histórica**. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2>>. Acesso em: 15 abr. 2008.

DELGADO, G.C. **Do capital financeiro na agricultura à economia do agronegócio: mudanças cíclicas em meio século (1965-2012)**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2012.

DUARTE, C.G.; MALHEIROS, T.F. Sustentabilidade e Políticas Públicas para o Setor Sucroenergético: Uma Análise dos Temas Abordados. **Revista de Gestão**

*Ambiental e Sustentabilidade - GeAS*, v.4, p.122-138, 2015.

EPE. Empresa de Pesquisa Energética. **Balço Energético Nacional**. 2016. Disponível em: <[http://www.epe.gov.br/sitespt/publicacoesdoadbertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-46/topico-82/Relatorio\\_Final\\_BEN\\_2017.pdf](http://www.epe.gov.br/sitespt/publicacoesdoadbertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-46/topico-82/Relatorio_Final_BEN_2017.pdf)>. Acesso em: 23 mar. 2019.

GOES, T.; MARRA, R. **2009-2010 - Setor sucroenergético frente à crise mundial**. 2009. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2009/Setor>>. Acesso em: 10 dez. 2012.

GRUPO MARINGÁ. **Comercialização global de açúcar e etanol**. Disponível em: <<https://www.grupomaringa.com.br/sucroenergetico>>. Acesso em: 10 dez. 2018.

IAC. Instituto Agrônomo. **Boletim Técnico**. Disponível em: <<http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/porassunto/cana.php>>. Acesso em: 15 jan. 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pam/tabelas>>. Acesso em: 5 nov. 2018.

MANZATTO, C.V.; ASSAD, E.D.; BACA, J.F.M.; ZARONI, M.J.; PEREIRA, S.E.M. (Org.). **Zoneamento agroecológico da cana-de-açúcar**: expandir a produção, preservar a vida, garantir o futuro. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. (Embrapa Solos. Documentos, 110).

NOVACANA. A evolução da produtividade de cana-de-açúcar. **NovoCana.com**, 16 ago. 2013. Disponível em: <<https://www.novacana.com/estudos/a-evolucao-da-produtividade-da-cana-de-acucar-160813>>. Acesso em: 10 set. 2018.

NOVACANA. Dossiê Paraná: indústria sucroenergética tem mais potencial que investimentos. **NovoCana.com**, 17 set. 2018. Disponível em: <<https://www.novacana.com/n/industria/usinas/dossie-parana-industria-sucroenergetica-potencial-investimentos-170918>>. Acesso em: 12 mar. 2019.

NOVACANA. Usina Santa Terezinha pede recuperação judicial. **NovoCana.com**, 22 mar. 2019. Disponível em: <<https://www.novacana.com/n/industria/usinas/usina-santa-terezinha-recuperacao-judicial-divida-r-4-6-bi-220319>>. Acesso em: 12 abr. 2019.

PROCANA BRASIL. **Anuário da Cana 2001**. São Paulo, 2001.

PROCANA BRASIL. **Anuário da Cana 2008**. São Paulo, 2008.

PROCANA BRASIL. **Anuário da Cana 2016**. São Paulo, 2016.

RESENDE, M.; BOFF, H. Concentração industrial. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Org.). **Economia industrial**: fundamentos teóricos e práticas. 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p.53-65. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-85-352-6368-8.00005-0>.

RODRIGUES, R.L.; GUILHOTO, J.J.M. Análise setorial e topografia da estrutura produtiva: as cooperativas agropecuárias no Paraná. **Estudos Econômicos**, v.37, p.487-513, 2007. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-41612007000300002>.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M.L. **O Brasil**: território e sociedade no início do século XXI. Rio de Janeiro: BestBolso, 2011.

SHIKIDA, P.F.A.; ALVES, L.R.A.; PIFFER, M. Estratégias tecnológicas na agroindústria canavieira do Paraná. **Organizações Rurais e Agroindustriais**, v.2, p.11-21, 2000.

SILVA, L.R. **O BNDES e a sustentação do setor sucroenergético no Brasil**: implicações territoriais no contexto neoliberal e de financeirização. 2017. 154p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

SILVA, M.J.C.S. da. **Uso de operações estruturadas para financiamento de projetos no setor sucroenergético brasileiro**. 2011. 91p. Dissertação (Mestrado) - Fundação Getúlio Vargas, São Paulo.

SILVA, V.S.; GARCIA, C. de A.; SILVA, C.M. da. O destino do bagaço da cana-de-açúcar: um estudo a partir das agroindústrias sucroalcooleiras do Paraná. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v.3, p.59-76, 2010.

SOUSA, F. das C. de. As falhas nas premissas do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) para o Semiárido nordestino: agricultura familiar e soja. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v.7, p.206-217, 2018. DOI: <https://doi.org/10.19177/rgsa.v7e42018206-217>.

UNICA. União da Indústria de Cana-de-Açúcar. **Indústria brasileira de cana-de-açúcar**: uma trajetória de evolução. Disponível em: <<http://english.unica.com.br/linhadotempo/index.html>>. Acesso em: 20 out. 2018.

USACUCAR. **Relatório de sustentabilidade 2010**. [2011]. Disponível em: <<https://www.usacucar.com.br/verPdf.php?arq=24>>. Acesso em: 10 dez. 2018.