

# Evolução do cultivo da cana-de-açúcar na região Centro-Oeste do Brasil

*Martin Airton Wissmann*

Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Agronegócio da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste/Campus Toledo)

*Graciela Cristine Oyamada*

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Agronegócio da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste/Campus Toledo)

*Claudia Cristina Wesendonck*

Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Agronegócio da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste/Campus Toledo)

*Pery Francisco Assis Shikida*

Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Agronegócio da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (Unioeste/Campus Toledo)

Recebido: 16/04/2014 Versão revisada (entregue): 02/07/2014 Aprovado: 10/07/2014

## Resumo

Este trabalho analisa a evolução do cultivo da cana-de-açúcar nos estados da região Centro-Oeste do Brasil (Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul), de 2003/04 a 2013/14, e classifica as Mesorregiões de cada estado de acordo com a intensidade de crescimento (expansão ou retração da área plantada), por meio do cálculo de quartis da taxa de crescimento da área plantada com cana-de-açúcar, seguindo a metodologia adaptada de Feltre e Paulillo (2012). Os resultados apontaram que na região Centro-Oeste houve proximidade geográfica entre as Mesorregiões com Crescimento Elevado nos estados de Goiás e Mato Grosso, enquanto que as com Crescimento Negativo ou Inexpressivo – uma no Mato Grosso e outra no Mato Grosso do Sul – estão situadas em Mesorregiões que foram diretamente atingidas pelas regras do Zoneamento Agroecológico da Cana-de-Açúcar (ZAE Cana). Em Goiás e Mato Grosso do Sul, três Mesorregiões apresentaram Crescimento Elevado ou Moderado, justificado pela proximidade com o estado de São Paulo, maior produtor de cana-de-açúcar do país.

**Palavras-chave** | Cana-de-açúcar; intensidade de crescimento; região Centro-Oeste.

**Código JEL** | O13; Q13; R11.

## **EVOLUTION OF THE SUGARCANE CULTIVATION IN THE MIDWEST REGION OF BRAZIL**

### **Abstract**

This paper analyzes the evolution of sugarcane cultivation in Midwestern Brazil (Goiás, Mato Grosso and Mato Grosso do Sul), between 2003/04 and 2013/14. It classifies the mesoregions of each State according to the intensity of growth (expansion or retraction of planted area) which is measured by growth rates quartiles calculations according to Feltre and Paulillo's (2012) adapted methodology. The results reveal the existence of geographical proximity between mesoregions in Goiás and Mato Grosso with high growth rates, whereas two areas with negative or insignificant rates, one in Mato Grosso and the other in Mato Grosso do Sul, are located in areas subject to rules of Agri-Ecological Zoning of Sugarcane (ZAE-cana) and therefore directly impacted by those regulations. In Goiás and Mato Grosso do Sul, three mesoregions exhibit high or moderate growth, apparently explainable due to the proximity of the state of São Paulo, the largest producer of sugarcane in Brazil.

**Keywords** | Intensity of growth; Midwest region; sugarcane.

**JEL-Code** | O13; Q13; R11.

## **EVOLUCIÓN DEL CULTIVO DE CAÑA DE AZÚCAR EN LA REGIÓN CENTRO-OESTE DE BRASIL**

### **Resumen**

En este trabajo se analiza la evolución del cultivo de caña de azúcar en los estados de la región Centro-Oeste de Brasil (Goiás, Mato Grosso y Mato Grosso do Sul), de 2003/04 hasta 2013/14, y clasifica a las mesoregiones de cada estado de acuerdo con la intensidad de crecimiento (expansión o contracción de la superficie sembrada), mediante el cálculo de los cuartiles de la tasa de crecimiento del área plantada con caña de azúcar, siguiendo la metodología adaptada de Feltre y Paulillo (2012). Los resultados mostraron que en la región del Centro Oeste hubo proximidad geográfica entre mesoregiones con alto crecimiento en los estados de Goiás y Mato Grosso, mientras que aquellas con crecimiento negativo o inexpressivo - una en Mato Grosso y otra en Mato Grosso do Sul - están situadas en mesoregiones que fueron directamente afectadas por la normativa de Zonificación Agroecológica de la Caña de Azúcar (ZAE Caña). En Goiás y Mato Grosso do Sul tres mesoregiones mostraron crecimiento alto o moderado, lo que se justifica por la proximidad con el estado de São Paulo, el mayor productor de caña de azúcar del país.

**Palabras-clave** | Caña de azúcar; intensidad de crecimiento; región Centro-Oeste.

**Código JEL** | O13; Q13; R11.

### **Introdução**

A cana-de-açúcar transformou-se em uma das principais culturas da economia brasileira ao longo de cinco séculos e sua produção, em função de contingências institucionais recentes, busca orientar-se por políticas nacionais de expansão

sustentável apoiada em critérios econômicos, ambientais e sociais, levando em consideração o meio ambiente e a aptidão da região, conforme prevê o Zoneamento Agroecológico da Cana-de-Açúcar (ZAE Cana), que estipula áreas de plantio com base nos tipos de clima, solo, biomas e necessidades de irrigação (MAPA, 2014).

Com efeito, o ZAE Cana, criado pelo Decreto nº 6.961, de 17 de setembro de 2009, regula o plantio da cana e considera o meio ambiente, a aptidão econômica da região e as áreas propícias ao plantio com base nos tipos de clima, solo, biomas e necessidades de irrigação. Possui um calendário para redução gradual, até 2017, da queimada da cana-de-açúcar em áreas onde a colheita é mecanizada, proibindo o plantio na Amazônia, no Pantanal, na Bacia do Alto Paraguai (BAP) e em áreas com cobertura vegetal nativa (MAPA, 2014).

A evolução do cultivo da cana-de-açúcar teve, ao longo da história, fortes influências governamentais, somadas às estratégias de abertura de novas áreas derivadas das limitações da expansão nas regiões pioneiras na atividade. A busca por novas áreas de cultivo e/ou sua expansão em regiões tradicionais, substituindo outras culturas, tem gerado estudos do comportamento da atividade sucroalcooleira para identificar tendências ou características regionais desta evolução (SZMRECSÁNYI, 1979; WWF BRASIL, 2008; SHIKIDA, 2013).

De acordo com Camargo et al. (2008), a área agricultável pode, de um ano para o outro, se modificar, devido à alteração de tamanho ou escala do conjunto e pelas demais atividades que concorrem diretamente pelo fator terra, podendo, também, expandir-se ou retrair-se, substituindo ou sendo substituída por outras no mesmo conjunto.

Entre os estudos já publicados sobre a classificação das áreas de produção canavieira no Brasil estão os desenvolvidos por Marques (2009) e USP/ESALQ/PECEGE (2010), que classificaram as áreas de produção canavieira como tradicionais ou de expansão, com base na idade das usinas. Já o trabalho de Feltre e Paulillo (2012) difere do método anterior ao aplicar o cálculo de quartis para o crescimento da área de produção e da quantidade produzida, definindo a intensidade de crescimento como Negativa ou Inexpressiva, Baixa, Moderada ou Elevada.

Neste contexto, tem-se que o cultivo de cana-de-açúcar mostra-se em expansão ou retração de forma bastante dinâmica, sobretudo em regiões onde a atividade com produção em grande escala é relativamente nova. É o caso da região Centro-Oeste, a qual, em 2013, se posicionou como a segunda maior produtora de cana-de-açúcar, sendo que em 1999 ocupava apenas a 6ª posição (BRASILAGRO, 2013).

Ressalta-se que a produção de cana na safra 2012/13 teve o estado de São Paulo como o maior produtor, com 56% da produção nacional, seguido de Goiás e de Minas Gerais, ambos com 9%. Mato Grosso do Sul foi o quinto maior produtor,

com 6%, e Mato Grosso ocupou a sétima posição, com 3% da produção canavieira brasileira. Além disso, nessa mesma safra, São Paulo deteve a maior área plantada, representando 53% do total cultivado no Brasil, Goiás ocupou a terceira posição (7,5%), Mato Grosso do Sul, a quinta, (5,7%) e Mato Grosso a sétima posição (2,5%) (UNICA, 2014a; UNICA, 2014b).

A cultura da cana-de-açúcar vem avançando nas novas fronteiras agrícolas, com destaque para a região Centro-Oeste, a qual possui áreas com diversos tipos de clima, solo e biomas propícios, embora algumas Mesorregiões não se mostrem adequadas para o cultivo dessa planta. Porém, como o ZAE Cana tem sua aplicação recente, observam-se vicissitudes como a expansão e a retração de áreas cultivadas, fato que justifica a necessidade de análise deste comportamento.

Desta forma, este artigo tem como objetivo analisar a evolução do cultivo da cana-de-açúcar na região Centro-Oeste de 2003/04 a 2013/14, classificando as Mesorregiões de acordo com a intensidade de crescimento, por meio do cálculo de quartis da taxa de crescimento da área cultivada com cana-de-açúcar, de forma a identificá-las como sendo de Crescimento Negativo ou Inexpressivo, Baixo, Moderado ou Elevado. Entende-se que a partir deste método de classificação será possível identificar o comportamento desse cultivo na região de estudo<sup>1</sup>, de forma a demonstrar o crescimento da produção nos estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, assim como a expansão ou retração da área cultivada por Mesorregião em cada estado. Outrossim, cumpre ressaltar que, a partir de uma classificação mais específica, é possível visualizar comportamentos similares ou diferentes da expansão ou retração da área cultivada entre as Mesorregiões dos estados, assim como possíveis influências derivadas da localização geográfica e/ou do ZAE Cana.

Após esta introdução, a próxima seção trata da produção de cana-de-açúcar no Brasil e na região Centro-Oeste. Na sequência é apresentada a metodologia utilizada no estudo e, posteriormente, são apresentadas a análise e discussão dos resultados obtidos na pesquisa e as considerações finais.

## **A produção da cana-de-açúcar no Brasil**

A produção de cana-de-açúcar é uma atividade importante para a economia brasileira desde 1532 e seu cultivo ocorreu inicialmente na capitania de São Vicente (São Paulo), introduzida pelo então governador Martin Afonso de Souza (SZMRECSÁNYI, 1979).

---

<sup>1</sup> A região Centro-Oeste do Brasil é composta pelos estados de Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e o Distrito Federal, porém, por não haver dados separados nas fontes consultadas, o Distrito Federal não será estudado separadamente.

Depois de longo período de regulação da atividade canavieira pelo Estado, feita mormente pelo Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), ocorreu a abertura do setor sucroalcooleiro em 1990 (nesse mesmo ano foi extinto o IAA), com a liberação gradativa dos preços, sendo as exportações de açúcar liberadas a partir de 1994, seguido pelos preços domésticos do álcool (também denominado de etanol) anidro em 1997, da cana em 1998 e, posteriormente, do álcool hidratado em 1999 (ALVES, 2002). Destarte, o delineamento das atividades do setor, como o planejamento da produção e sua comercialização, deixaram de ser da esfera pública e passaram para a esfera privada (MARJOTTA-MAISTRO, 1998).

Entre 2006 e 2011, o Governo Brasileiro lançou o Plano Nacional de Agroenergia, que reúne ações estratégicas para promover a redução no uso de combustíveis fósseis e ampliar a produção e consumo de biocombustíveis, tendo sido elaborado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

Com a ampliação da produção e consumo de biocombustíveis, Shikida e Souza (2009) destacaram aspectos positivos em relação à presença de usinas canavieiras em determinados municípios brasileiros. Dentre eles, são citados: geração de emprego; diminuição gradativa da mão de obra temporária em função das exigências legais; remuneração salarial superior da cultura de cana; geração de renda e de impostos; abertura do mercado internacional ao etanol anidro; e o fato de o Brasil ser o único país que tem um programa em larga escala de veículos com motores que utilizam fontes energéticas renováveis como o etanol.

Todavia, quanto aos aspectos negativos, destacam-se a existência de uma rede de saúde e saneamento no limite de sua utilização e insuficientes para atender à população itinerante; o desarranjo de atividades produtivas locais; concentração fundiária intensificada pela monocultura extensiva; sazonalidade da demanda de mão de obra; mecanização do cultivo de cana que contribui para desempregar o cortador de cana (normalmente estas pessoas não tem outro tipo de atribuição, o que recrudescer o êxodo rural); possibilidade de dependência dos municípios a apenas uma atividade econômica; latifúndios; utilização de grande quantidade de herbicidas e fertilizantes nitrogenados que provocam externalidades ambientais negativas (SHIKIDA; SOUZA, 2009).

Mesmo com aspectos positivos e negativos convivendo neste setor, o País tornou-se líder mundial na produção de cana-de-açúcar e açúcar, possuindo disponibilidade de terras cultiváveis para o seu plantio, sem prejuízo à segurança alimentar interna, com tecnologia de ponta na área da produção, na estrutura e na área da distribuição e logística. Ainda, domina o ciclo completo da produção de etanol, da lavoura até as destilarias que geram o biocombustível (MAPA, 2014).

Todavia, a liderança do mercado sucroalcooleiro deu-se também a partir do surgimento de inúmeras áreas produtoras de cana-de-açúcar. Alguns estudos (vide SIQUEIRA et al., 2013) demonstram que, embora as tradicionais áreas produtoras

estejam nas regiões Nordeste e Sudeste, com São Paulo sendo o destaque singular, em decorrência de vários fatores (questões climáticas, mão de obra, zoneamento e incentivos), o cultivo da cana-de-açúcar migrou para outras regiões, dentre elas a que vem demonstrando expressiva evolução dinâmica, já sendo a segunda maior produtora, qual seja, o Centro-Oeste.

### *A produção de cana-de-açúcar na região Centro-Oeste*

A região Centro-Oeste possui clima tropical semiúmido e sua vegetação predominante é o cerrado; destaca-se por sua área de produção agropecuária e disponibilidade de terras agricultáveis. O Centro-Oeste tem apresentado crescimento e expansão da área plantada de cana-de-açúcar em função de investimentos nesse setor (MEURER, 2014).

O crescimento da área cultivada de cana-de-açúcar está relacionado com o processo de expansão das empresas do setor. Desde 2006, 115 novas usinas e destilarias foram construídas pelo país em áreas não tradicionais de São Paulo e de outros estados (SIQUEIRA et al., 2013). A expansão da lavoura canavieira no Centro-Oeste vem ocorrendo em função da segurança alimentar (produção de açúcar) e energética sustentável (produção de etanol); da saturação ou decadência de áreas produtoras; condições naturais e de zoneamento agroecológico favoráveis ao desenvolvimento da cana e perspectivas de melhoria logística (SHIKIDA, 2013).

A Tabela 1 mostra a evolução da área plantada (dados anuais) e da produção de cana-de-açúcar (por safra) nos estados da Região Centro-Oeste comparativamente ao total nacional, de 2003 a 2012. Mais adiante serão analisados alguns indicadores desta Tabela, contudo, destacam-se os aumentos da participação percentual do Centro-Oeste no total nacional de área plantada (em 2003 era de 9%, e em 2012 atingiu 15,8%) e da produção canavieira (em 2003/04 era de 10%, e em 2012/13 atingiu 18%). Ademais, enquanto a área plantada com cana no Brasil quase dobrou entre 2003 e 2012, no Centro-Oeste a área plantada triplicou; já a produção canavieira nacional e centro-oestina também apresentaram as mesmas perspectivas, enquanto a primeira cresceu 1,6 vezes, a segunda quase triplicou (2,93 vezes).

**Tabela 1 - Evolução da área plantada com cana-de-açúcar e da produção de cana**

Ano	Área plantada (mil hectares)					Safr	Produção (milhões de toneladas)				
	GO	MT	MS	CO	BR		GO	MT	MS	CO	BR
2003	168,0	196,6	120,5	485,1	5.377,2	2003/04	13,0	14,4	8,8	36,2	358,7
2004	176,3	206,8	130,9	514,0	5.633,7	2004/05	14,0	14,4	9,4	37,8	385,1
2005	200,0	205,9	136,8	542,7	5.815,1	2005/06	14,5	12,3	9,0	35,8	385,1
2006	237,5	202,1	152,7	592,3	6.392,8	2006/07	16,1	13,1	11,6	40,8	427,6
2007	278,0	219,2	191,5	688,7	7.086,8	2007/08	21,0	14,9	14,8	50,7	495,7
2008	416,1	218,8	252,5	887,4	8.210,8	2008/09	29,4	15,2	18,0	62,6	569,2
2009	524,1	241,6	285,9	1051,6	8.845,8	2009/10	40,0	14,0	23,1	77,1	602,1
2010	578,6	212,4	399,4	1190,4	9.164,7	2010/11	46,6	13,6	33,5	93,7	620,4
2011	697,5	226,9	495,8	1420,2	9.616,6	2011/12	45,2	13,1	33,8	92,1	559,2
2012	732,8	246,2	558,6	1537,6	9.752,3	2012/13	52,7	16,3	37,3	106,3	588,4

Fonte: UNICA (2014a; 2014b).

Conforme dados da Brasilagro (2013), a expectativa para a safra de 2013/14 é de crescimento de 14% no volume de cana processada em Goiás e 10% no Mato Grosso do Sul. Mas este aumento poderia ser de 20% se não fosse a ocorrência de geada que prejudicou a produção da safra atual e da próxima safra. O incremento do volume de cana-de-açúcar deverá ficar em 12,2% em relação à safra 2013/14 na região Centro-Oeste, onde a produção de etanol deverá subir cerca de 20%, enquanto que a geração de energia deverá aumentar em 14% e a produção de açúcar 7%.

Nesse cenário de expansão da área cultivada no País, “São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul deverão ser os estados com maior acréscimo de áreas com 141,4 mil hectares, 106,1 mil hectares, 101,1 mil hectares e 43,5 mil hectares, nessa ordem, sendo que dois destes estados localizam-se na região Centro-Oeste.” (MEURER, 2014, p. 33).

Portanto, é possível identificar que a expansão das áreas de cultivo e da matriz produtiva confirma a vocação agrícola da região centro-oestina, o que gera um cenário favorável à cana-de-açúcar, podendo ser fator de desenvolvimento naquela área agrícola.

## Metodologia

Em virtude da limitação da expansão da cultura canavieira no estado de São Paulo, houve a migração da cana-de-açúcar para Minas Gerais, mais especificamente para o Triângulo Mineiro, e para os estados da região Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul), por possuírem condições edafoclimáticas favoráveis à mecanização do plantio e colheita da cana e redução da demanda de

mão de obra, fato que provocou aumento da produtividade em função do desenvolvimento de novas tecnologias (MEURER, 2014; SIQUEIRA et al., 2013; VIEIRA JUNIOR et al., 2008).

A necessidade crescente de suprir a demanda do mercado de cana-de-açúcar, açúcar e etanol no Brasil contribui para expandir a área cultivada. A produção, que ainda se concentra na região Sudeste, vem apresentando um intenso deslocamento para a região Centro-Oeste (Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul), com elevado potencial agrícola, conforme já citado.

Visando classificar as áreas de produção de cana-de-açúcar, Marques (2009) e USP/ESALQ/PECEGE (2010) consideraram como parâmetro em sua análise a idade das usinas instaladas em diferentes localidades da região Centro-Sul. Dessa forma, Marques (2009) classificou as diferentes áreas de produção canavieira em ‘tradicionais’ ou ‘de expansão’ para a publicação do documento “Custo de produção agrícola e industrial de açúcar e álcool no Brasil na safra 2007/2008”, em que se utiliza a idade das usinas instaladas, ou seja, localidades com usinas de mais de 20 anos de fundação foram consideradas tradicionais e as usinas construídas principalmente após a desregulamentação do setor em 1999 caracterizaram as regiões de expansão.

Outro estudo, elaborado por Feltre e Paulillo (2012) para o Estado de São Paulo, buscou classificar as áreas de expansão da atividade canavieira ao considerar a evolução do crescimento das áreas cultivadas e da quantidade produzida de cana-de-açúcar, apresentando a intensidade do crescimento de acordo com as Mesorregiões e Microrregiões do estado de São Paulo. Para tanto, os autores aplicaram o cálculo de quartis da taxa de crescimento da área plantada e da quantidade produzida de cana, ordenando-as como de: Crescimento Negativo ou Inexpressivo – as Meso e Microrregiões incluídas no 1º quartil ( $Q_1$ ); Baixo Crescimento – as enquadradas entre  $Q_1$  e  $Q_2$ ; Crescimento Moderado – quando a intensidade encontrava-se entre  $Q_2$  e  $Q_3$ ; e como Elevado Crescimento – no intervalo entre  $Q_3$  e  $Q_4$ .

Para ampliar esta discussão *pari passu* ao fato de também atender ao objetivo deste estudo, identificando o comportamento evolutivo da área cultivada de cana-de-açúcar na região Centro-Oeste, a qual tem apresentado forte crescimento nos últimos anos, optou-se por utilizar a mesma metodologia aplicada por Feltre e Paulillo (2012), classificando-se as Mesorregiões dos estados centro-oestinos por meio do cálculo de quartis da taxa média de crescimento da área cultivada com cana, que permite dividir um conjunto de dados em quatro partes, sendo que para um  $Q_n$  quartil, diz-se que  $\frac{n}{4}$  dos elementos da amostra ou população está abaixo e  $(1 - \frac{n}{4})$  localiza-se acima daquele quartil.

Cabe destacar que os quartis são as separatrizes que dividem o conjunto em 4 partes iguais. Assim, os quartis inferior e superior,  $Q_1$  e  $Q_3$ , são definidos como os



valores abaixo dos quais estão um quarto e três quartos dos dados, respectivamente. São frequentemente usados para resumir a série de dados juntamente com o mínimo e o máximo, sendo obtidos ao ordenar os dados do menor para o maior, de forma a contar o número apropriado de observações:  $\frac{n+1}{4}$  para o quartil inferior ( $Q_1$ );  $\frac{n+1}{2}$  para a mediana (equivalente à  $Q_2$ ); e  $\frac{3(n+1)}{4}$ , para o quartil superior, respectivamente (SMAILES, 2011).

A nova classificação das áreas de expansão da produção canavieira proposta por Feltre e Paulillo (2012) recebe o formato apresentado no Quadro 1, em que estão representados os quartis, considerando-se a faixa de cores (escala de cinza) conforme os parâmetros estabelecidos de acordo com a intensidade de crescimento da área cultivada de cana.

**Quadro 1 - Classificação quanto à intensidade de crescimento da área cultivada de cana-de-açúcar**

Quartil	Classificação	Escala de cores
$n \leq Q_1$	Crescimento negativo ou inexpressivo	
$Q_1 < n \leq Q_2$	Baixo crescimento	
$Q_2 < n \leq Q_3$	Crescimento moderado	
$Q_3 < n \leq Q_4$	Crescimento elevado	

Fonte: Adaptado de Feltre e Paulillo (2012).

Dessa forma, a taxa de crescimento classificada como de Crescimento Negativo ou Inexpressivo é assim rotulada apenas por apresentar resultado equivalente ao primeiro quartil ( $Q_1$ ), ou seja, é o valor do conjunto que delimita os 25% menores valores: 25% dos valores são menores do que  $Q_1$  e 75% são maiores do que  $Q_1$ . As demais classificações seguem a mesma linha de raciocínio.

A partir desta metodologia, este estudo buscou dados secundários sobre a área plantada de 2003 a 2012 e a produção de cana-de-açúcar das safras 2003/04 a 2012/13 da região Centro-Oeste. Os dados utilizados na pesquisa foram obtidos das seguintes fontes: União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA), Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Ressalta-se que o Distrito Federal não foi objeto deste estudo por não apresentar os dados, separadamente, nos relatórios do INPE.

Visando dar maior detalhamento à análise da evolução da área cultivada com cana, optou-se por utilizar a classificação proposta pelo IBGE, dividindo os estados em

Mesorregiões geográficas, sendo 5 Mesorregiões para Goiás; 5 Mesorregiões para Mato Grosso e 4 Mesorregiões para Mato Grosso do Sul. E, para maior esclarecimento sobre a evolução do cultivo da cana-de-açúcar no Centro-Oeste, optou-se por identificar o comportamento por Mesorregiões. Salienta-se que a análise foi realizada para os estados independentemente.

Destaca-se que os dados secundários coletados no INPE divergem dos relatórios da UNICA, pois a metodologia adotada apura a área cultivada separando-a em Soca, Reformada, Expansão e em Reforma. Com esta classificação, principalmente em relação à redução entre a área em Reforma e a efetivamente Reformada no ano seguinte, pode haver expansão ou retração, ocorrendo, portanto, diferenças no total da área plantada em relação aos relatórios da UNICA.

Para identificar o crescimento da área cultivada por Mesorregião, inicialmente apurou-se o seu crescimento no período que engloba as safras de 2003/04 até 2013/14. A partir desta apuração, confrontou-se com a última safra em análise, 2013/14, possibilitando identificar o percentual de crescimento no período. Destaca-se que as análises estão apoiadas na evolução apresentada nas Mesorregiões, ou seja, embora algumas Microrregiões tenham apresentado evolução expressiva, estas não são analisadas individualmente.

## **Resultados e discussão**

A partir dos dados levantados sobre a área plantada e a produção de cana-de-açúcar, observou-se que a região Centro-Oeste apresentou elevada taxa de crescimento de 2003 a 2012 na área plantada e de 2003/04 a 2012/13 na produção de cana-de-açúcar.

O estado do Mato Grosso do Sul foi o que apresentou a maior taxa de crescimento da área plantada, com um aumento de 363,5% entre 2003 e 2012 e com taxa média de 20,4% ao ano. O segundo maior crescimento da região foi de Goiás com 336,2%. Já o Mato Grosso apresentou um crescimento mais discreto, com 25,2%, como mostra a Tabela 2.

**Tabela 2 - Taxa de crescimento da área plantada (2003 a 2012) e da produção de cana-de-açúcar (safras 2003/04 a 2012/13) \***

Estado/Safra	Área plantada		Produção	
	Taxa de Crescimento de 2003 a 2012	Taxa Média de Crescimento Anual	Taxa de Crescimento Safras 2003/04 a 2012/13	Taxa Média de Crescimento Anual
Goiás	336,2	20,6	304,3	19,7
Mato Grosso	25,2	2,1	13,7	0,7
Mato Grosso do Sul	363,5	20,4	320,1	20,4
Centro Oeste	216,9	15,2	193,2	14,8
Brasil	81,4	7,9	64,0	6,6

\* As taxas de crescimento foram calculadas baseadas nos valores expostos na Tabela 1.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir de UNICA (2014a; 2014b).

Cotejando o estado do São Paulo, que apresentou crescimento de 83,6% da área plantada entre 2003 e 2012 e uma taxa média de 8,3% ao ano, a taxa de crescimento paulista foi inferior às taxas de crescimento de Mato Grosso do Sul e Goiás e superior ao do Mato Grosso. Este resultado está relacionado à busca de novas áreas de cultivo, sobretudo na região Centro-Oeste.

Com efeito, o Centro-Oeste apresentou crescimento superior ao crescimento total do Brasil, tanto da área plantada quanto da produção. Destaca-se que, da região em estudo, somente o Mato Grosso apresentou crescimento inferior ao crescimento brasileiro.

Em relação à produção de cana-de-açúcar, o maior crescimento ocorreu em Mato Grosso do Sul, o qual apresentou crescimento de 320,1% no período que engloba as safras 2003/04 a 2012/13, representando uma taxa média de 20,4%. O segundo estado com maior crescimento foi Goiás com 304,3%, seguido do Mato Grosso com 13,7%.

Ao comparar a área plantada com a produção (Taxa de Crescimento de 2003 a 2012), observa-se que a ordem dos estados, em relação ao maior ou menor crescimento, é a mesma, porém, constata-se que o crescimento da área plantada foi superior ao crescimento da produção para os três estados, o que indica menor produtividade e expansão horizontal.

De acordo com UNICA (2011) e Brasilagro (2013), a redução na produção de cana, etanol e açúcar tem como principais fatores responsáveis a queda da produtividade agrícola, originária, principalmente, das condições edafoclimáticas desfavoráveis para o desenvolvimento da planta, que incluem a estiagem prolongada nos meses de inverno observada em algumas safras e diante da ocorrência de geadas.

Não obstante, as principais quedas de rendimento agrícola, segundo UNICA (2011), deram-se nos estados produtores da região Centro-Sul, sendo menor o impacto da quebra agrícola sobre a oferta de cana nos estados onde houve maior índice de expansão de área de colheita, como Goiás, Mato Grosso do Sul e Mato Grosso.

Em relação à área plantada, entre os motivos que podem justificar o menor crescimento em Mato Grosso está a quantidade de usinas instaladas, que tem apresentado redução (SINDALCOOL/MT, 2011). Meurer (2014) acrescenta a essa perspectiva o fato daquele estado apresentar também maior restrição em termos de ZAE Cana, bem como maior distância em relação ao mercado centro-sulista, sendo a preferência por instalação de usinas nas regiões mais próximas ao Sudeste e, neste caso, Mato Grosso do Sul e Goiás estão mais próximos geograficamente de mercados consumidores em São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro.

Com base nos dados observados que demonstram menor crescimento da produção em relação à área plantada, sendo reflexo, normalmente, das condições edafoclimáticas, optou-se por utilizar como dados somente a área cultivada, com isso direcionando as análises de modo a identificar a intensidade do crescimento das Mesorregiões que compõem a região Centro-Oeste.

A partir de dados levantados pelo INPE (2013) – vale lembrar que agora se trabalha com área “total cultivada”, que engloba todas as áreas de soca, reformada, expansão e em reforma, mas não inclui os novos plantios de cana, que serão colhidos no ano-safra seguinte –, entre os três estados pesquisados, Mato Grosso foi o que apresentou menor crescimento da área cultivada (91,44%). Conforme pode ser observado na Tabela 3, o Sudeste mato-grossense apresentou a maior taxa de crescimento da área cultivada, com 423,83% de aumento no período analisado, seguido das Mesorregiões Norte, Sudoeste e Centro-Sul, com 163,23%, 42,92% e 29,45%, respectivamente.

**Tabela 3 - Crescimento da área cultivada de cana-de-açúcar no período 2003/04 a 2013/14 no Estado do Mato Grosso**

Mesorregiões	Área cultivada 2003/04	Área cultivada 2013/14	Taxa de crescimento
Centro-Sul	5.682	7.356	29,45%
Nordeste	5.661	2.126	-62,44%
Norte	24.413	64.263	163,23%
Sudeste	14.131	74.022	423,83%
Sudoeste	107.707	153.935	42,92%
Estado	157.594	301.702	91,44%

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do INPE (2013).

Destaca-se a Mesorregião Nordeste, a qual apresentou retração na área cultivada equivalente a 62,44%. Os motivos desta retração estão relacionados, principalmente, às limitações impostas pelo ZAE Cana.

Para identificar a intensidade de crescimento da área cultivada com cana-de-açúcar no Mato Grosso, com base nos dados apresentados na Tabela 3, aplicou-se o cálculo do quartil a partir da taxa de crescimento da área cultivada das Mesorregiões.

O Quadro 2 apresenta a classificação das Mesorregiões de acordo com a intensidade da taxa de crescimento da área cultivada. As Mesorregiões Centro-Sul e Nordeste estão enquadradas no 1º quartil e, de acordo com a metodologia utilizada, são classificadas como Crescimento Negativo ou Inexpressivo, ou seja, a taxa de crescimento foi menor ou igual a 29,45% no período estudado. A Mesorregião Sudoeste apresentou crescimento maior que 29,45% e menor ou igual a 42,92%, sendo enquadrada no 2º quartil, portanto classificada como Baixo Crescimento, enquanto a Mesorregião Norte apresentou Crescimento Moderado, variando entre 42,92% até 163,23% de crescimento.

Observou-se que a Mesorregião que apresentou Crescimento Elevado, ou seja, que teve o maior aumento de área cultivada com cana-de-açúcar, de 2003/04 a 2013/14, foi o Sudeste mato-grossense, com variação superior a 163,23% e inferior ou igual a 423,83%, sendo enquadrada no 4º quartil.

**Quadro 1 - Classificação quanto à intensidade do crescimento da área cultivada de cana-de-açúcar nas Meso e Microrregiões do Mato Grosso de 2003/04 a 2013/14**

Q <sub>1</sub> ) $n \leq 29,45$ = Crescimento Negativo ou Inexpressivo	Q <sub>2</sub> ) $29,45 < n \leq$ 42,92 = Baixo Crescimento	Q <sub>3</sub> ) $42,92 < n \leq$ 163,23 = Crescimento Moderado	Q <sub>4</sub> ) $163,23 < n \leq$ 423,83 = Crescimento Elevado
<b>Centro-Sul</b> Alto Pantanal Alto Paraguai <b>Nordeste</b> Canarana Norte Araguaia	<b>Sudoeste</b> Jauru Tangará da Serra	<b>Norte</b> Arinos Parecis	<b>Sudeste</b> Alto Araguaia Rondonópolis

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do INPE (2013).

O estado de Goiás apresentou evolução significativa da área cultivada com cana-de-açúcar, apresentando o segundo maior crescimento do Centro-Oeste, com 578,34%, puxado, principalmente, pela Mesorregião Sul que apresentou crescimento de 889,01%.

Em contrapartida, a Mesorregião Norte, embora dois municípios, Campinorte e Uruaçu, terem apresentado área com cana, não está representada na Tabela 4. Observou-se que por ser de cultivo recente, último (Campinorte) e penúltimo ano (Uruaçu) do período em análise e por serem os únicos municípios da Mesorregião a cultivar cana, a apuração da taxa de crescimento foi impossibilitada pelo método utilizado. Por outro lado, o total da área cultivada, 5.222 hectares, está computada no total do estado e representa apenas 0,6% do crescimento total.

**Tabela 4 - Crescimento da área cultivada de cana-de-açúcar entre 2003/04 e 2013/14 em Goiás**

Mesorregiões	Área cultivada 2003/04	Área cultivada 2013/14	Taxa de crescimento
Centro	56.210	171.138	204,46%
Leste	9.424	31.775	237,17%
Noroeste	309	694	124,53%
Sul	76.770	759.261	889,01%
Total	142.714	968.090	578,34%

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do INPE (2013).

A segunda Mesorregião com maior crescimento foi a Leste, com 237,17%, seguida da Centro Goiana com 204,46%. A Mesorregião que apresentou o menor crescimento em Goiás foi a Noroeste, com 124,53%.

Com o cálculo dos quartis foi possível classificar as Mesorregiões de acordo com a intensidade de crescimento da área cultivada. Conforme apresentado no Quadro 2, a Mesorregião Noroeste obteve a menor taxa de crescimento, ficando abaixo de 184,48%, portanto, classificada no 1º quartil como Crescimento Negativo ou Inexpressivo. Já a Centro Goiana, com crescimento entre 184,48% e 220,81%, foi enquadrada no 2º quartil, sendo classificada como Baixo Crescimento da área cultivada, enquanto a Leste, enquadrada entre 220,81% e 400,13%, classifica-se como Crescimento Moderado. Por fim, a Mesorregião Sul apresentou o maior crescimento atingindo 889,01%, demonstrando Crescimento Elevado.

Destaca-se que a classificação pelo método de cálculo de quartis, dentro da metodologia proposta, classifica os dados de cada estado como de Crescimento Elevado (Q<sub>4</sub>) até Crescimento Negativo ou Inexpressivo (Q<sub>1</sub>), independentemente se a amostra apresente, ou não, valores negativos.

**Quadro 2 - Classificação quanto à intensidade do crescimento da área cultivada de cana-de-açúcar nas Meso e Microrregiões do Estado de Goiás, de 2003/04 a 2013/14**

Q <sub>1</sub> ) $n \leq 184,48$ = Crescimento Negativo ou Inexpressivo	Q <sub>2</sub> ) $184,48 < n \leq 220,81$ = Baixo Crescimento	Q <sub>3</sub> ) $220,81 < n \leq 400,13$ = Crescimento Moderado	Q <sub>4</sub> ) $400,13 < n \leq 889,01$ = Crescimento Elevado
<b><u>Noroeste Goiano</u></b> Rio Vermelho	<b><u>Centro Goiano</u></b> Anápolis Anicuns Ceres Goiânia	<b><u>Leste Goiano</u></b> Entorno de Brasília Vão do Paranã	<b><u>Sul Goiano</u></b> Catalão Meia Ponte Quirinópolis Sudoeste de Goiás Vale do Rio dos Bois

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do INPE (2013).

O terceiro estado objeto de estudo é o Mato Grosso do Sul. Conforme pode ser observado na Tabela 5, este apresentou a maior taxa de crescimento da área cultivada de cana-de-açúcar na região Centro-Oeste, com 616,86%. A Mesorregião com maior crescimento foi a Sudoeste, com 1293,20%, seguida da Leste, com 303,86%, e da Mesorregião Centro-Norte, com 136,49%.

Corroborando com os resultados observados, Vieira Junior et al. (2008) destacam que o maior crescimento do Mato Grosso do Sul pode ser justificado pela proximidade com a região Oeste do estado de São Paulo, onde estão boa parte dos projetos de implantação de novas plantas industriais e com melhores perspectivas para expansão da produção de cana-de-açúcar.

Destaca-se que a Mesorregião Pantanaís apresentou uma significativa retração na área cultivada (-97,33%), influenciada, principalmente, pelo ZAE Cana, o qual previu, a partir da safra 2009/10, dentre outras determinações, a exclusão de áreas para cultivo nos biomas: Amazônia; Pantanal; e na Bacia do Alto Paraguai.

**Tabela 5 - Crescimento da área cultivada de cana-de-açúcar entre 2003/04 e 2013/14 no Mato Grosso do Sul**

Mesorregiões	Área cultivada 2003/04	Área cultivada 2013/14	Taxa de crescimento
Centro-Norte	21.428	50.676	136,49%
Leste	44.641	180.288	303,86%
Pantanaís	1.660	44	-97,33%
Sudoeste	37.632	524.286	1293,20%
Total	105.361	755.294	616,86%

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do INPE (2013).

Após aplicar a mesma metodologia para identificar a intensidade do crescimento da área cultivada com cana-de-açúcar no Mato Grosso do Sul, conforme apresentado no Quadro 3, observa-se que, devido à forte retração ocorrida na Mesorregião Pantanais (-97,33%), esta foi enquadrada no 1º quartil, sendo classificada como Crescimento Negativo ou Inexpressivo. No 2º quartil, com crescimento entre 78,04% e 220,18%, está a Mesorregião Centro-Norte, o que significa Baixo Crescimento. Com Crescimento Moderado, variando entre 220,18% e 551,2%, está a Leste Sul-mato-grossense.

Destaca-se a Mesorregião Sudoeste, a qual apresentou crescimento de 1293,2%, portanto enquadrando-se no 4º Quartil, sendo classificada como Crescimento Elevado.

**Quadro 3 - Classificação quanto à intensidade do crescimento da área cultivada de cana-de-açúcar nas Meso e Microrregiões do Mato Grosso do Sul, de 2003/04 a 2013/14**

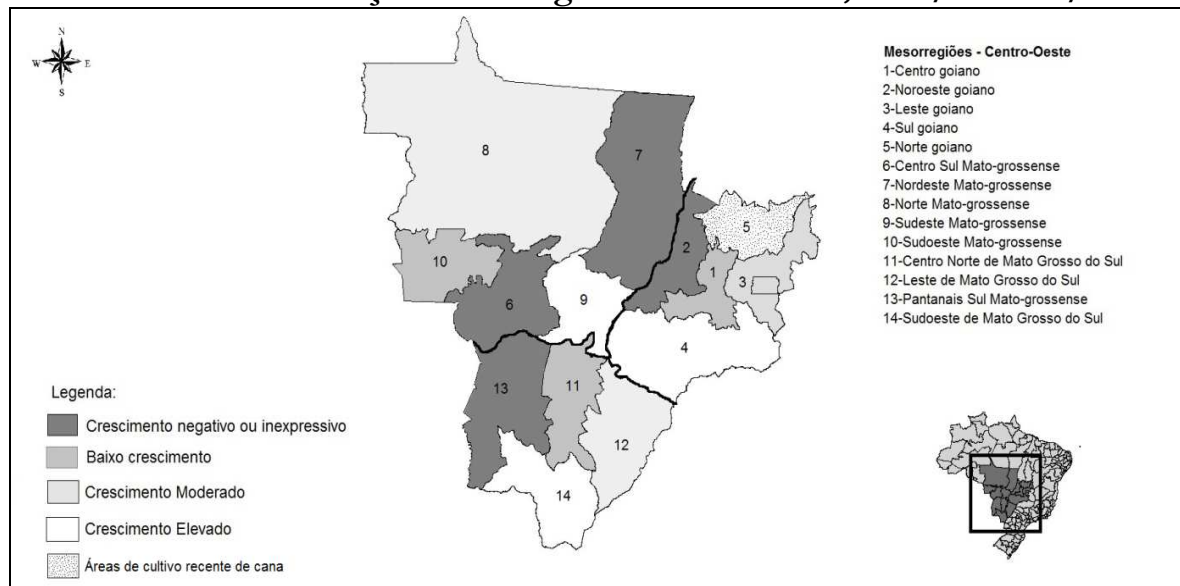
Q <sub>1</sub> ) $n \leq 78,04 =$ Crescimento Negativo ou Inexpressivo	Q <sub>2</sub> ) $78,04 < n \leq$ 220,18 = Baixo Crescimento	Q <sub>3</sub> ) $220,18 < n \leq$ 551,2 = Crescimento Moderado	Q <sub>4</sub> ) $551,2 < n \leq$ 1293,2 = Crescimento Elevado
<b><u>Pantanais</u></b> Aquidauana	<b><u>Centro Norte</u></b> Alto Taquari Campo Grande	<b><u>Leste</u></b> Cassilândia Nova Andradina Paranaíba Três Lagoas	<b><u>Sudoeste</u></b> Dourados Iguatemi

Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos dados do INPE (2013).

Para obter uma visão geral da intensidade de crescimento da área cultivada com cana-de-açúcar, elaborou-se a Figura 1, que mostra o mapa da região Centro-Oeste e destaca as Mesorregiões de acordo com a gradação estabelecida para cada quartil. Pelo mapa, dentre os três estados pode-se observar que o Crescimento Elevado de área cultivada ocorreu nas Mesorregiões identificadas pelos números 4 (Sul Goiano) e 9 (Sudeste Mato-grossense), as quais fazem divisa, já no caso do Mato Grosso do Sul esse comportamento ocorreu na Mesorregião Sudoeste (14).



**Figura 1 - Mesorregiões conforme intensidade de crescimento da área cultivada de cana-de-açúcar na Região Centro-Oeste, 2003/04-2013/14**



Fonte: Elaborado pelos autores com base nos resultados da pesquisa.

É possível observar que as Mesorregiões 6 (Centro Sul do Mato Grosso) e 13 (Pantaneais do Mato Grosso do Sul), que apresentaram Crescimento Negativo ou Inexpressivo, estão situadas em regiões que foram diretamente atingidas pelas regras do ZAE Cana; vale dizer que a Centro-Sul do Mato Grosso contém a Microrregião Alto Paraguai e a Pantaneais do Mato Grosso do Sul contém a Microrregião Aquidauana.

Também pode ser verificado que as Mesorregiões 4 (Sul Goiano), 12 (Leste de Mato Grosso do Sul) e 14 (Sudoeste de Mato Grosso do Sul) apresentaram, respectivamente, Crescimento Elevado, Moderado e Elevado, de acordo com a classificação proposta. Este resultado está intimamente relacionado à condição fronteira com o estado de São Paulo, maior produtor de cana-de-açúcar do Brasil, onde se concentram as empresas desenvolvedoras e comercializadoras de máquinas e equipamentos utilizados na atividade sucroalcooleira. BNDES e CGEE (2008, p. 169) ressaltam bem esta questão da existência de instituições públicas (federais e estaduais) e empresas privadas voltadas para a agregação de conhecimento à cadeia produtiva da cana-de-açúcar:

Essas instituições estão localizadas, em sua maioria, no Estado de São Paulo, onde também é produzida e processada a maior parte da cana-de-açúcar no Brasil e onde se situa o mais expressivo parque universitário brasileiro, responsável por cerca de metade dos trabalhos científicos anualmente produzidos no país. Dá-se assim, no mesmo espaço, uma interessante sinergia entre necessidades de suporte tecnológico e as disponibilidades de recursos humanos capacitados para

seu enfrentamento, na qual o governo estadual paulista e o setor privado atuam como os maiores promotores da geração e da introdução de inovações na agroindústria. Como exemplos de institutos paulistas ativos em tecnologia de produção agroindustrial e uso de bioetanol de cana-de-açúcar, mantidos pelo governo estadual, podem ser citados os seguintes: Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Instituto de Pesquisas Tecnológicas (IPT), Instituto de Tecnologia de Alimentos (ITAL), Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (Cetesb), Instituto Biológico, além das três universidades estaduais – a Universidade de São Paulo (USP), onde se localiza a Escola de Agronomia Luiz de Queiroz (ESALQ), tradicionalmente ativa em tecnologia canavieira, a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e a Universidade Estadual Paulista Julio de Mesquita Filho (Unesp) [...].

BNDES e CGEE (2008) ainda citam como importantes instituições que estão em São Paulo e que são ligadas ao desenvolvimento da agroindústria canavieira o Centro de Tecnologia Canavieira (CTC), a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (Fapesp), Dedini Indústrias de Base e a Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

Relacionada com a dinâmica paulista exposta e, também paranaense, mas em bem menor proporção (até porque o Estado do Paraná foi por alguns anos o segundo produtor de cana-de-açúcar do País), vale destacar que nas regiões de Crescimento Elevado e Moderado do Centro-Oeste há a existência de projetos de implantação de álcooldutos (etanoldutos) que começam nos estados paulista e paranaense, e que se estendem para os três estados centro-oestinos, sendo fundamentais para a ampliação da capacidade de escoamento e aumento da competitividade das unidades produtoras do seu entorno (VÖLZ et al., 2009)

Por fim, destaca-se que quanto a Mesorregião 5 (Norte Goiano), por apresentar áreas de cultivo recente, não foi possível identificar a intensidade de crescimento. Por outro lado, destaca-se que esta Mesorregião representa apenas 0,6% do crescimento total apresentado no estado de Goiás, ou seja, as quatro demais Mesorregiões totalizam 99,4%.

## **Considerações finais**

A identificação da evolução da lavoura canavieira é objeto de estudo de vários pesquisadores, tendo como principais objetivos acompanhar o comportamento da cultura, os níveis de expansão e retração, as áreas com substituição de cultivo, a produção, os principais os efeitos da legislação aplicada ao setor, como por exemplo, o ZAE Cana, entre outros.

Dentre os estudos que visam analisar a cultura da cana, destacam-se os desenvolvidos por Marques (2009) e USP/ESALQ/PECEGE (2010) classificando as áreas de cultivo como tradicionais ou de expansão, de acordo com a idade das usinas instaladas, assim como o estudo desenvolvido por Feltre e Paulillo (2012) determinando a intensidade de crescimento do cultivo e produção no estado de São Paulo, este de acordo com a expansão e a aplicação do cálculo de quartis das taxas de crescimento da área cultivada de cana-de-açúcar e da quantidade produzida.

A presente pesquisa utilizou-se do mesmo método, cálculo de quartis, aplicado por Feltre e Paulillo (2012), aplicando-o na região Centro-Oeste do Brasil (importante região de fronteira da agroindústria canavieira) para identificar a evolução do cultivo da cana-de-açúcar por Mesorregião, classificando como Crescimento Negativo ou Inexpressivo ( $Q_1$ ), Baixo Crescimento ( $Q_2$ ), Crescimento Moderado ( $Q_3$ ) e Crescimento Elevado ( $Q_4$ ).

Os resultados demonstraram que Mato Grosso, entre os três estados que compõem a região Centro-Oeste, apresentou o menor crescimento da área plantada e da produção de cana-de-açúcar, ficando abaixo, inclusive, do crescimento identificado no Brasil. O estado com o maior crescimento foi Mato Grosso do Sul, seguido de Goiás.

Por considerar que a produção de cana no Mato Grosso e em Goiás apresentaram crescimento menor que a área plantada, optou-se por identificar o crescimento da segunda (área plantada) por Mesorregião e classificar sua intensidade de crescimento com a aplicação do cálculo de quartis.

As Mesorregiões que apresentaram Crescimento Elevado e são, portanto, classificadas no 4º quartil, foram o Sudeste do Mato Grosso, o Sul Goiano e o Sudoeste do Mato Grosso do Sul. Por outro lado, as Mesorregiões que apresentaram Crescimento Negativo ou Inexpressivo foram o Centro-Sul e Nordeste do Mato Grosso, o Noroeste Goiano e a Pantanais do Mato Grosso do Sul.

Ao analisar a região Centro-Oeste como um todo, verificou-se que há proximidade geográfica entre as Mesorregiões com Crescimento Elevado, isto somente nos estados de Goiás e Mato Grosso. Observa-se, também, que duas Mesorregiões com Crescimento Negativo ou Inexpressivo, uma no Mato Grosso e outra no Mato Grosso do Sul, estão situadas em regiões que foram diretamente atingidas pelas regras do ZAE Cana. Convém ressaltar que em Goiás e Mato Grosso do Sul três Mesorregiões que apresentaram Crescimento Elevado ou Moderado são influenciadas pela proximidade com o estado de São Paulo, que é o maior produtor de cana-de-açúcar do País e o principal fornecedor de equipamentos e novas tecnologias para a atividade. Esta sinergia evidentemente facilita e em parte determina a localização das unidades produtivas nas áreas supracitadas.

Após identificar e analisar a evolução do cultivo da cana-de-açúcar na região Centro-Oeste, observou-se que há uma lacuna no que se refere à análise dos motivos desta evolução em cada Microrregião, abrindo possibilidade de novos estudos. Outrossim, ressalta-se que optou-se neste artigo por adotar procedimento similar ao estudo desenvolvido por Feltre e Paulillo (2012) no que se refere a apuração da taxa de crescimento. Desta forma, sugere-se dentre algumas perspectivas de estudos na área, um que adote o método de cálculo da média geométrica para apuração do crescimento da área cultivada, fazendo a inclusão das Microrregiões que não apresentaram área cultivada no início do período em análise.

### Referências

ALVES, L. R. A. **Transmissão de preços entre produtos do setor sucroalcooleiro do Estado de São Paulo**. 2002. 107p. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social; CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (Orgs.). **Bioetanol de cana-de-açúcar: energia para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: BNDES, 2008. 316p.

BRASILAGRO. **Cana, açúcar e agroenergia: usinas de cana se instalam na região Centro-Oeste**. São Paulo: A & K Editora, 2013. Disponível em: <<http://www.brasilagro.com.br/index.php?noticias/detalhes/12/53489>>. Acesso em: 20 jan. 2014.

CAMARGO, A. M. M. P. de; CASER, D. V.; CAMARGO, F. P. de; OLIVETTE, M. P. A.; SACHS, R. C. C.; TORQUATO, S. A. Dinâmica e tendência da expansão da cana-de-açúcar sobre as demais atividades agropecuárias, Estado de São Paulo, 2001-2006. **Informações Econômicas**, SP, v. 38, n. 3, mar., 2008. p. 47-66.

FELTRE, C; PAULILLO, L. F. Nova metodologia para classificação das áreas canavieiras nas diferentes delimitações regionais paulistas. **Informações Econômicas**, SP, v. 42, n. 5, set./out., 2012. p. 65-75. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/ie/2012/tec5-1012.pdf>>. Acesso em: 9 nov. 2013.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisa Espacial. **Monitoramento da Cana-de-açúcar via imagens de satélite**. 2013 Disponível em: <<http://www.dsr.inpe.br/laf/canasat/tabelas.html>>. Acesso em: 20 nov. 2013.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa agrícola municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2003-2012. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam>>. Acesso em: 20 jan. 2014.

MARJOTTA-MAISTRO, M. C.; BURNQUIST, H. L. A Avaliação do fornecimento de açúcar para as indústrias alimentícias do Estado de São Paulo: uma pesquisa de mercado. In: Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 36, 1998, Poços de Caldas. **Anais...** Brasília: SOBER, 1998, p. 599-609.

MARQUES, P. V. (Coord.) **Custo de produção agrícola e industrial de açúcar e álcool no Brasil na safra 2007/2008**. Piracicaba: Universidade de São Paulo/Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Programa de Educação Continuada em Economia e Gestão de Empresas/Departamento de Economia, Administração e Sociologia. 2009.

MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Culturas: cana-de-açúcar**. (2014) Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/culturas/cana-de-acucar>>. Acesso em: 02 fev. 2014.

MEURER, A. P. S. **Análise da agroindústria canavieira nos estados do Centro-Oeste do Brasil a partir da matriz de capacidades tecnológicas**. 2014. 81 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2014.

SHIKIDA, P. F. A.; SOUZA, E. C. de. Agroindústria canavieira e crescimento econômico local. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, v. 47, n. 3, jul/set, 2009, p. 569-600.

SHIKIDA, P. F. A. Expansão canavieira no Centro-Oeste: limites e potencialidades. **Revista de Política Agrícola**, v. 22, p. 122-137, 2013. Disponível em: <<https://seer.sede.embrapa.br/index.php/RPA/article/view/312/260>>. Acesso em: 15 dez. 2013.

SINDALCOOL/MT – Sindicato das Indústrias Sucroalcooleiras do Estado de Mato Grosso. **Cultivo da cana-de-açúcar em Mato Grosso**. Mato Grosso, 2011. Disponível em: <[http://www.sindalcool-mt.com.br/setor.php?texto=casasindalcool\\_setor\\_3setor\\_mt](http://www.sindalcool-mt.com.br/setor.php?texto=casasindalcool_setor_3setor_mt)>. Acesso em: 15 dez. 2013.

SIQUEIRA, P. H. L.; CALEGARIO, C. L. L.; CASTRO JÚNIOR, L. G. de; SHIKIDA, P. F. A. Determinantes de localização da agroindústria canavieira em Goiás. **Economia & Gestão**, v. 13, p. 159-173, 2013. Disponível em: <<http://periodicos.pucminas.br/index.php/economiaegestao/article/view/P.1984-6606.2013v13n33p159/5880>>. Acesso em: 15 dez. 2013.

SMAILES, J. **Estatística aplicada à administração com excel**. 1 ed. 7. reimp. São Paulo: Atlas, 2011.

SZMRECSÁNYI, T. **O planejamento da agroindústria canavieira do Brasil: 1930-1975**. São Paulo: Hucitec, 1979.

UNICA. União da indústria de cana-de-açúcar. **Área cultivada com cana-de-açúcar 2012**. (2014a). Disponível em: <<http://www.unicadata.com.br/historico-de-area-ibge.php?idMn=33&tipoHistorico=5>>. Acesso em: 29 jan. 2014.

\_\_\_\_\_. **Histórico de produção e moagem da cana-de-açúcar 2012/2013**. (2014b). Disponível em: <<http://www.unicadata.com.br/historico-de-producao-e-moagem.php?idMn=32&tipoHistorico=4>>. Acesso em: 29 jan. 2014.

\_\_\_\_\_. **Unica prevê redução da moagem na safra 2011/2012, com destaque para a queda de produção em SP**. (2011). Disponível em: <<http://www.unica.com.br/noticia/43665534920341709819/unica-preve-reducao-da-moagem-na-safra-2011-por-cento2F2012-por-cento2C-com-destaque-para-a-queda-de-producao-em-sp/>>. Acesso em: 29 jan. 2014.

USP. Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Programa de Educação Continuada em Economia e Gestão de Empresas – USP/ESALQ/PECEGE. **Custos de produção de cana-de-açúcar, açúcar e etanol no Brasil: safra 2009/2010**. Piracicaba: USP/ESALQ/PECEGE, 2010. Disponível em: <[http://www.faespsenar.com.br/arquivos/pdf/gerais/imprensa/Resultados%20Paineis%20Cana%20Safra%202009\\_10.pdf](http://www.faespsenar.com.br/arquivos/pdf/gerais/imprensa/Resultados%20Paineis%20Cana%20Safra%202009_10.pdf)>. Acesso em: 25 nov. 2013.

VIEIRA JUNIOR, P. A.; VIEIRA, A. C. P.; BUAINAIN, A. M.; LIMA, F. de; SILVEIRA, J. M. F. J. da. Produção brasileira de cana-de-açúcar e deslocamento da fronteira agrícola no Estado do Mato Grosso. **Informações Econômicas**, Instituto de Economia Agrícola, v. 38, p. 58-77, 2008. Disponível em: <<ftp://ftp.sp.gov.br/ftpiea/publicacoes/tec6-0408.pdf>>. Acesso em: 15 dez. 2013.

VÖLZ, H. E.; Pereira, S. M.; SHIKIDA, P. F. A. Notas e considerações sobre o alcoolduto no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, v. 5, n. 1, p. 95-120, jan./abr., 2009.

WWF BRASIL. **Análise da expansão do complexo agroindustrial canavieiro no Brasil**. Programa de Agricultura e Meio Ambiente/WWF Brasil, 2008. Disponível em: <[http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/publicacoes/etanol/rel\\_cana\\_wwf.pdf](http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/publicacoes/etanol/rel_cana_wwf.pdf)>. Acesso em: 20 mar. 2014.

Endereço para correspondência:

*Martin Airton Wissmann* – [martinairton@gmail.com](mailto:martinairton@gmail.com)  
Rua da Faculdade, 645  
85903-000 Toledo/PR, Brasil

*Graciela Cristine Oyamada* – [gracielagra@hotmail.com](mailto:gracielagra@hotmail.com)  
Rua da Faculdade, 645  
85903-000 Toledo/PR, Brasil

*Claudia Cristina Wesendonck* – [clauw84@hotmail.com](mailto:clauw84@hotmail.com)  
Rua da Faculdade, 645  
85903-000 Toledo/PR, Brasil

*Pery Francisco Assis Shikida* – [peryshikida@hotmail.com](mailto:peryshikida@hotmail.com)  
Rua da Faculdade, 645  
85903-000 Toledo/PR, Brasil