



Mecanização na Colheita da Cana-de-açúcar Paulista Supera 80% na Safra 2012/13¹

1 - INTRODUÇÃO

O Instituto de Economia Agrícola (IEA), em parceria com a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), avalia sistematicamente, desde 2007, o avanço da mecanização na colheita da cana-de-açúcar nos 645 municípios do Estado de São Paulo. Por meio do levantamento "Previsões e Estimativas das Safras Agrícolas do Estado de São Paulo, Ano Agrícola 2012/13, Novembro de 2013", avaliou-se que, dos 5,4 milhões de hectares com cana-de-açúcar destinados ao corte 81,3%, foram colhidos por máquinas.

Esse índice de mecanização permite acompanhar se fornecedores de cana-de-açúcar e usinas de álcool e açúcar têm cumprido as exigências dos marcos regulatórios instituídos pelo governo paulista com fins de proteção ambiental e consequente erradicação da queima da palha da cana-de-açúcar, para mitigar a emissão de gases poluentes originados pelas queimadas. Outra importância é disponibilizar informações relativas ao estágio da adoção da mecanização, visto que estas são esparsas e muito abrangentes. Assim, este artigo trará informações para os 40 Escritórios de Desenvolvimento Rural (EDRs) que compõem a divisão administrativa dotada pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo.

Com os dados obtidos, pode-se observar a evolução dos índices de mecanização e determinar quantitativamente o impacto da adoção tecnológica sobre os empregos dos cortadores de cana-de-açúcar, que diminuem a cada safra, pois cada colheitadeira substitui, em média, 100 trabalhadores².

Em termos estaduais, no início da série, em 2007³, o índice de mecanização atingia o percentual de 41,7% e, em novembro, de 2013 era de 81,3%. É possível constatar que marcos regulatórios instituídos para o setor sucroalcooleiro estão sendo determinantes na mudança do sistema de cultivo, que migrou do manual para o mecanizado, causando uma mudança estrutural na geração de empregos na atividade.

2 - MARCOS REGULATÓRIOS NO SETOR SUCROALCOOLEIRO PAULISTA

Em 2002, o governo estadual paulista, por meio da Lei n. 11.241, estabeleceu prazos para o fim da queima da palha de cana-de-açúcar. Determinou-se que, para o ano de 2021, as áreas com declividade inferior a 12% e as superiores a 150 hectares deveriam estar totalmente mecanizadas. Em contrapartida, áreas com declividade superior a 12% e inferiores a 150 hectares, o prazo foi estendido por mais 10 anos (2031) (Quadro 1), tempo aparentemente necessário para que tecnologias pudessem ser criadas ou adaptadas para superarem essa declividade, bem como atender as exigências da Lei.

Quadro 1 - Cronograma de Eliminação da Queima da Palha da Cana-de-Açúcar Segundo a Lei n. 11.241/2002, Estado de São Paulo, a Partir de 2002
(% de eliminação)

Ano	Área mecanizável onde não se pode efetuar a queima da palha da cana-de-açúcar
1º ano (2002)	20% da queima eliminada
5º ano (2006)	30% da queima eliminada
10º ano (2011)	50% da queima eliminada
15º ano (2016)	80% da queima eliminada
20º ano (2021)	Eliminação total da queima
Ano	Área não mecanizável, com declividade superior a 12% e/ou menor de 150 ha
1º ano (2011)	10% da queima eliminada
5º ano (2016)	20% da queima eliminada
10º ano (2021)	30% da queima eliminada
15º ano (2026)	50% da queima eliminada
20º ano (2031)	Eliminação total da queima

Fonte: SÃO PAULO (Estado). Lei n. 11.241, de 19 de setembro de 2002. Dispõe sobre a eliminação gradativa da queimada palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, 19 set. 2002.

Em 2007, um segundo marco regulatório foi instituído: o Protocolo Agroambiental, acordo do governo estadual paulista, representado pelas Secretarias de Agricultura e Abastecimento e do Meio Ambiente, juntamente com o setor privado, representado pela União da Indústria de Cana-de-açúcar (UNICA) e, posteriormente, em março de 2008, com a Organização dos Plantadores de Cana da Região Centro-Sul do Brasil (ORPLANA).

O Protocolo Agroambiental, diferente da Lei n. 11.241⁴ deixa de ser uma imposição governamental ao setor sucroalcooleiro e passa a ser um acordo de intenções para aqueles que o aderirem. Para os que cumprirem as metas e as obrigações, é garantida uma certificação, o Selo Verde, de que o açúcar e o álcool originados da cana-de-açúcar foram produzidos de forma sustentável, com práticas de conservação do solo da água e sem a queima da palha da cana-de-açúcar.

Outra grande diferença do Protocolo é a antecipação dos prazos ora estabelecidos pela lei. Determinaram-se como prazos para a erradicação da queima da palha os anos de 2014 (áreas mecanizáveis) e 2017 (áreas não mecanizáveis) (Quadro 2).

Quadro 2 - Cronograma de Eliminação da Queima da Palha da Cana-de-Açúcar Segundo Protocolo Agroambiental, Estado de São Paulo, a Partir de 2010 (% da eliminação)

Ano	Área mecanizável, maior que 150 ha com declividade inferior a 12%
Usinas	
2010	70% da queima eliminada
2014	Eliminação total da queima
Fornecedores	
2010	60% da queima eliminada
2014	Eliminação total da queima
Ano	Área não mecanizável, menor que 150 ha e/ou com declividade superior a 12%
Usinas	
2010	30% da queima eliminada
2017	Eliminação total da queima
Fornecedores	
2010	20% da queima eliminada
2017	Eliminação total da queima

Fonte: SÃO PAULO (São Paulo). Sistema ambiental paulista: etanol verde. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/protocolo-agroambiental/>>. Acesso em: 28 jul. 2014.

Pelos quadros apresentados e as etapas intermediárias de erradicação da queima da palha, a mecanização no Estado de São Paulo está adiantada em 3 anos em relação à Lei n. 11.241, que estabelece 80% de mecanização somente para o ano de 2016. Pelo Protocolo Agroambiental⁵, a mecanização em 70% das áreas cultivadas fora estipulada para o ano de 2010 e final da queima para 2014, ou seja, tempo curto para que o setor sucroalcooleiro o cumpra.

3 - ÍNDICE DE MECANIZAÇÃO NOS ESCRITÓRIOS DE DESENVOLVIMENTO RURAL (EDRs) DO ESTADO DE SÃO PAULO

As informações cedidas pelas Casas de Agricultura dos municípios produtores de cana-de-açúcar foram agregadas por Escritórios de Desenvolvimento Rural (EDR) aos quais pertencem e, assim, permite-se avaliar o grau de mecanização de cada região. Do total de 521 municípios informantes, chegou-se a 35 EDRs produtores de cana-de-açúcar. Essas informações foram levantadas em novembro de 2013 e são obtidas com os engenheiros agrônomos e técnicos agrícolas a partir do conhecimento técnico em seus municípios.

Dessa forma, regiões como Barretos, Ribeirão Preto, Orlandia, Presidente Prudente e Andradina representam 32,0% do total de área mecanizada. Nota-se também que, para essas mesmas regiões, os índices de mecanização variam desde 75,4% (Orlandia) até 95,0% (Andradina) (Tabela 1).

Tabela 1 - Principais Indicadores da Mecanização na Colheita da Cana-de-açúcar, Estado de São Paulo, 2012/13

EDR	Área de corte (ha)	Área mecanizada (ha)	Índice de mecanização (%)	Estimativa de cortadores de cana-de-açúcar (n.)
Andradina	241.602,0	229.468,6	95,0	882
Araçatuba	243.885,0	213.768,8	87,7	1.879
Araraquara	264.285,0	216.473,8	81,9	3.349
Assis	225.841,0	204.370,1	90,5	1.256
Avaré	71.860,0	57.488,8	80,0	1.276
Barretos	441.747,9	387.118,7	87,6	3.626
Bauru	90.908,3	29.579,2	32,5	776
Botucatu	88.574,2	68.046,1	76,8	1.325
Bragança Paulista	3.526,6	480,9	13,6	216
Campinas	27.660,9	16.250,0	58,7	887
Catanduva	246.007,8	192.214,9	78,1	4.054
Dracena	147.773,0	115.132,0	77,9	2.057
Fernandópolis	59.850,0	54.470,0	91,0	378
Franca	143.445,4	117.947,3	82,2	1.949
General Salgado	168.120,3	128.924,2	76,7	1.905
Itapetininga	48.800,0	33.150,0	67,9	1.465
Itapeva	5.940,0	3.470,0	58,4	673
Jaboticabal	258.126,0	228.268,9	88,4	2.713
Jales	37.866,0	36.552,6	96,5	104
Jáú	246.184,0	203.071,2	82,5	2.802
Limeira	156.309,2	116.294,0	74,4	2.800
Lins	162.096,6	155.204,8	95,7	454
Marília	28.925,0	24.087,0	83,3	327
Mogi-Mirim	45.782,4	36.513,8	79,8	797
Orlandia	367.078,0	276.906,3	75,4	6.187
Ourinhos	111.915,0	88.855,0	79,4	1.714
Piracicaba	164.165,2	90.741,9	55,3	5.375
Presidente Prudente	287.260,0	232.026,2	80,8	3.395
Presidente Venceslau	136.532,0	108.986,2	79,8	2.092
Ribeirão Preto	362.686,0	291.916,3	80,5	4.367
São João da Boa Vista	126.078,7	96.576,7	76,6	2.328
São José do Rio Preto	258.098,9	188.477,4	73,0	4.264
Sorocaba	30.472,0	20.522,4	67,3	607
Tupã	82.828,9	63.051,3	76,1	1.126
Votuporanga	117.291,4	102.974,1	87,8	824

Fonte: Instituto de Economia Agrícola e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral.

Conforme mencionado, a meta para 2016, segundo a Lei n. 11.241/2002, é que 80% da área colhida seja mecanizada; sendo assim, das 35 regiões produtoras, 16 já ultrapassaram a meta para aquele ano. Dentre elas, destacam-se Barretos (87,6% de mecanização), Ribeirão Preto (80,5%), Presidente Prudente (80,8%) e Andradina (95,0%). Juntas, elas representam 24,2% do total de área destinada ao corte e 25,8% do total de área mecanizada no Estado de São Paulo.

Já em relação ao Protocolo Agroambiental, entre os anos de 2010 e 2014, as áreas devem estar entre 70% e 100% mecanizadas. Considerando-se o índice de mecanização acima de 90%, apenas cinco regiões superam esse valor: Andradina (95,0%), Assis (90,5%), Lins (95,7%), Fernandópolis (91,0%) e Jales (96,5%). Estas regiões totalizam 13,2% da área de cana-de-açúcar destinada ao corte e 15,4% do total de área mecanizada (Tabela 2).

Tabela 2 - Mecanização nos Escritórios de Desenvolvimento Rural, Estado de São Paulo, 2012/13

Item	Regiões (n.)	Cana-de-açúcar		Área	
		para corte (ha)	%	mecanizada (ha)	%
Abaixo de 70%	7	371.473,0	6,8	194.194,5	4,4
Entre 70% e 80%	12	1.935.098,0	35,2	1.479.977,9	33,4
Entre 80% e 90%	11	2.465.696,0	44,8	2.075.141,0	46,8
Acima de 90%	5	727.255,6	13,2	680.066,1	15,4
Total	35	5.499.523,0	100,0	4.429.379,4	100,0

Fonte: Instituto de Economia Agrícola e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral.

Entre 80% e 90% de mecanização estão 11 regiões, como Jaboticabal (88,4% de mecanização), Votuporanga (87,8%) e Araçatuba (87,7%). Essas 11 regiões correspondem a 44,8% do total de área destinada ao corte e 46,8% da área mecanizada.

A mecanização entre 70% e 80% atinge 12 regiões produtoras, que totalizam 35,2% do total de área destinada ao corte e 33,4% da área mecanizada, como os EDRs de Presidente Venceslau e Mogi-Mirim, ambos com 79,8% de áreas mecanizadas.

Por fim, abaixo de 70% de mecanização encontram-se sete regiões, a constar: Itapetininga (67,9% de mecanização), Sorocaba (67,3%), Campinas (58,7%), Itapeva (58,4%), Piracicaba (55,3%), Bauru (32,5%) e Bragança Paulista (13,6%). Este grupo é responsável por apenas 6,8% do total de área destinada ao corte no estado e 4,4% do total de área mecanizada. Infere-se que, para essas regiões, problemas relacionados à declividade impedem que o índice de mecanização seja maior.

4 - IMPACTOS SOBRE O EMPREGO NOS ESCRITÓRIOS DE DESENVOLVIMENTO RURAL

O avanço da mecanização causa uma reestruturação no mercado de trabalho do setor sucroalcooleiro. Numa rápida velocidade, a mecanização substituiu o sistema de colheita na cana-de-açúcar, que se transforma da colheita manual, com uso intensivo de mão de obra, para a mecanizada.

A partir de dados do IEA/CATI⁶ sobre a quantidade média colhida, em toneladas, de cana-de-açúcar por um homem ao dia (t/dia), o índice de mecanização em cada um dos EDRs e assumindo que o período da colheita é de 132 dias⁷, estima-se que, na safra agrícola 2012/13 da cana-de-açúcar, 70.224 trabalhadores foram necessários para colher 82,2 milhões de toneladas de cana manualmente. Se na safra 2007/08, com 41,7% de mecanização, estimava-se que ainda eram absorvidos 210 mil trabalhadores, nesta última o número de trabalhadores reduziu-se para apenas um terço. Atualmente, com os parâmetros utilizados, o avanço de 1% da mecanização sobre a área destinada ao corte representa uma redução de 702 trabalhadores.

Alguns EDRs merecem atenção por concentrar mais de 25% do total de cortadores ainda presentes na colheita: Orlândia, Piracicaba, Ribeirão Preto e São José do Rio Preto. Apesar dos índices de mecanização nessas regiões variar entre 55,3% (Piracicaba) e 80,5% (Ribeirão Preto), a forma de colheita manual ainda se faz presente e ambas absorvem, juntas, 20.192 cortadores de cana-de-açúcar.

Os dados avaliados indicam que em muitos EDRs os plantadores de cana estão cumprindo o cronograma exigido pela Lei n. 11.241. Entretanto, os mesmos EDRs têm dificuldades para atingir as metas do Protocolo Agroambiental, dado os prazos mais curtos. Infere-se que muitos EDRs têm dificuldades de se mecanizar, seja por conta da declividade da região (acima de 12 %), seja pelo tamanho dos imóveis produtores de cana-de-açúcar (inferiores a 150 hectares), além do custo operacional para aquisição do maquinário.

O ônus da mecanização recai sobre os trabalhadores envolvidos na colheita manual. Ainda existe uma parcela envolvida no corte manual, porém, muito inferior ao que se registrava em 2007. Ainda que existam informações divulgadas pelas usinas sucroalcooleiras de que muitos foram requalificados e realocados no próprio setor sucroalcooleiro, desconhece-se o número exato de trabalhadores que foram absorvidos ou eliminados do setor.

Enfim, se de um lado a adoção da colheita mecanizada da cana-de-açúcar teve como objetivo mitigar os impactos ao meio ambiente decorrentes desta atividade e, que, de certa forma, como foi observado, vêm atingindo suas metas, do outro, poderiam, da mesma forma, ser adotadas políticas públicas voltadas para os aspectos sociais, que seria uma forma de amenizar os efeitos dessas alterações tecnológicas.

¹Cadastrado no SIGA, NRP-4720.

²USTULIN, E. J.; SEVERO, J. R. Cana-de-açúcar: proteger o ambiente e continuar gerando empregos. **Revista Gleba**, Brasília, 2011. Disponível em: <<http://www.cna.org.br/Gleba99N/Set01/cana01.htm>>. Acesso em: jun. 2014.

³FREDO, C. E. et. al. Índice de mecanização na colheita da cana-de-açúcar no Estado de São Paulo e nas regiões produtoras paulistas, junho de 2007. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, São Paulo, v. 3, n. 3, mar. 2008.

⁴SÃO PAULO (Estado). Lei n. 11.241, de 19 de setembro de 2002. Dispõe sobre a eliminação gradativa da queimada palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, 19 set. 2002.

⁵_____. **Sistema ambiental paulista: etanol verde**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/protocolo-agroambiental/>>. Acesso em: 28 jul. 2014.

⁶INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA - IEA. **Banco de dados**. São Paulo: IEA. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/out/bancomedados.html>>. Acesso em: jul. 2014.

⁷Toma-se por base 180 dias de colheita e são excluídos domingos e feriados.

Palavras-chave: setor sucroalcooleiro, índice de mecanização, Estado de São Paulo.

Carlos Eduardo Fredo
Pesquisador do IEA
cfredo@iea.sp.gov.br

Mário Pires de Almeida Olivette
Pesquisador do IEA
olivette@iea.sp.gov.br

Denise Viani Caser
Pesquisadora do IEA
caser@iea.sp.gov.br

Alceu de Arruda Veiga Filho
Pesquisador do IEA
alceu@iea.sp.gov.br

Antoniane Arantes de Oliveira Roque
Assistente Agropecuário da CATI
antoniane@cati.sp.gov.br

Liberado para publicação em: 29/07/2014