



Mecanização da Colheita da Cana-de-açúcar Atinge 90% na Safra 2016/17

Em 2008, o Instituto de Economia Agrícola (IEA), em parceria com a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), apresentou a primeira estimativa estadual paulista sobre o percentual de áreas colhidas de cana-de-açúcar com uso de máquinas - índice de mecanização. Esta inovação nos levantamentos estatísticos da instituição supriu lacunas existentes no setor sucroenergético, pois até então não existia uma estimativa para essa questão.

A avaliação da evolução da mecanização da colheita, em níveis regionais, era dificultada pela ausência deste índice. Outro problema era o acompanhamento das metas de erradicação da queima da palha de cana-de-açúcar, instituídas pelos marcos regulatórios do Protocolo Agroambiental de 2007¹ e a Lei n. 11.241 de 2002², que apresentavam cronogramas com metas percentuais de proibição da queima, tanto para áreas com maior facilidade para mecanização, quanto para outras em que a declividade ou área do terreno eram mais difíceis para mecanizar (Quadros 1 e 2).

QUADRO 1 - Cronograma de Eliminação da Queima da Palha da Cana-de-Açúcar, Estado de São Paulo, Segundo Lei 11.241/2002

Ano	Área mecanizável onde não se pode efetuar a queima (% de eliminação)
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 (% de eliminação)
10º Ano (2011)	10% da queima eliminada
15º Ano (2016)	20% da queima eliminada
20º Ano (2021)	30% da queima eliminada
25º Ano (2026)	50% da queima eliminada
30º 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 queima da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas. *Diário Oficial do Estado*, 20 set. 2002. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2002/lei-11241-19.09.2002.html>>. Acesso em: jun. 2017.

QUADRO 2 - Cronograma de Eliminação da Queima da Palha da Cana-de-Açúcar, Estado de São Paulo, Segundo Protocolo Agroambiental

Ano	Área mecanizável onde não se pode efetuar a queima (% de eliminação)
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% (% de eliminação)
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 (Estado). Lei n. 11.241, de 19 de setembro de 2002. Dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas. *Diário Oficial do Estado*, 20 set. 2002. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2002/Lei-11241-19.09.2002.html>>. Acesso em: jun. 2017.

Outra contribuição deste índice foi estimar o total de cortadores de cana-de-açúcar ainda absorvidos na colheita, bem como o número de trabalhadores dispensados desta etapa de produção, decorrente da mecanização. Este índice surgiu para responder todas essas questões, permitindo análises quantificadas e verossímeis, subsidiando estudos para criar alternativas para minimizar o impacto social sobre estes trabalhadores dispensados.

Na safra 2007/08, o índice de mecanização foi de 40,7% e o restante da área colhida manualmente absorvia um total de 163.098 trabalhadores. A divulgação de tais resultados alertava que 1% de aumento na mecanização, com parâmetros da época, significava o desemprego de cerca de 2.700 trabalhadores³.

Por meio do levantamento "Previsões e Estimativas das Safras Agrícolas do Estado de São Paulo, Ano Agrícola 2016/17, Novembro de 2016", ou seja nove anos depois, o índice de mecanização atingiu 90%, mais que o dobro em pontos nominais sobre uma área de corte de 5,6 milhões de hectares. Este índice é coletado em nível municipal por meio das Casas de Agricultura com seus técnicos e engenheiros agrônomos com conhecimento para avaliar quantitativamente a adoção de máquinas para o corte mecanizado, em um total de 504 municípios produtores de cana-de-açúcar, em 39 Escritórios de Desenvolvimento Rural (EDR).

A figura 1 permite ilustrar como a mecanização, sobre a área de corte, já está disseminada pelo Estado de São Paulo. Mais da metade dos municípios produtores apresentou percentual superior a 90% de cana colhida por máquinas. Cerca de 100 municípios apresentam percentual variando desde 0% até 80%, apontando assim indícios de que têm dificuldades para mecanizarem a colheita, em que pese a declividade do solo acima de 12%

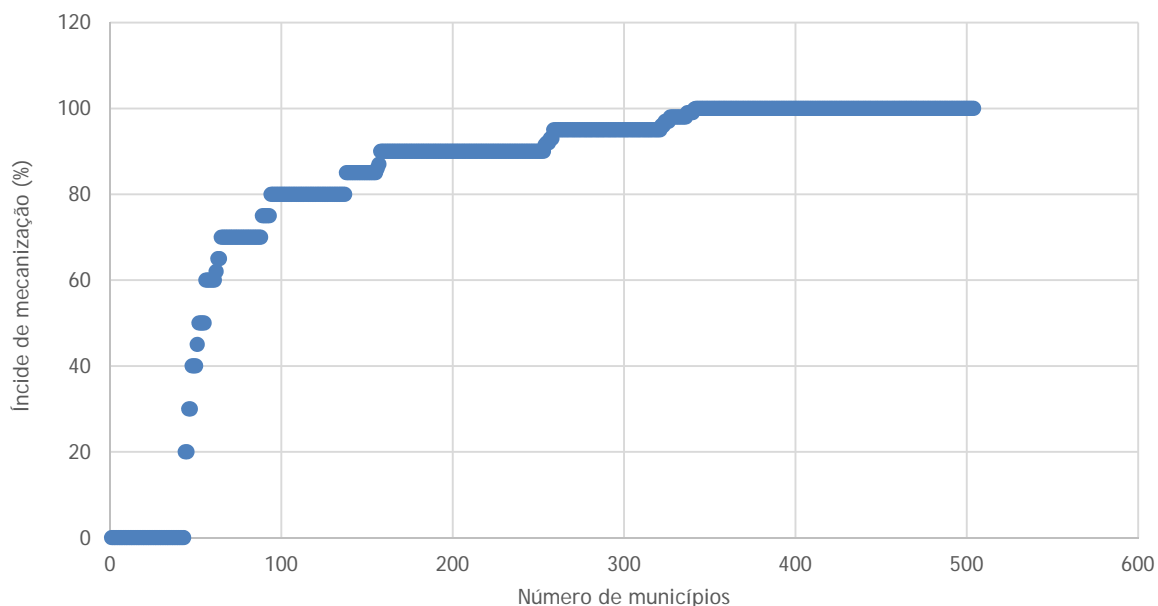


Figura 1 - Índice de Mecanização nos Municípios Produtores de Cana-de-Açúcar, Estado de São Paulo, 2016/17.

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados do Instituto de Economia Agrícola e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral.

e/ou áreas cultivadas inferiores a 150 ha, que dificultam o trabalho das máquinas. Há de se considerar também que municípios com percentual nulo destinam a cana-de-açúcar para alambiques, ou seja, é colhida manualmente e sem queima, pois prejudica a qualidade da cachaça⁴.

Em nível de EDRs, 82% delas já atingiram a meta da Lei n. 11.241/2002, isto é, o índice de mecanização é superior a 80%, inferindo que houve a eliminação da queima (Figura 2). Nas regionais que somam 50% da produção de cana-de-açúcar estadual (Barretos, Orlandia, Ribeirão Preto, Jaboticabal, São José do Rio Preto, Araraquara, Andradina, Catanduva e Presidente Prudente), os índices de redução no uso de queima oscilaram entre 84,4% em Ribeirão Preto e 99,5% em Andradina (Tabela 1). Os EDRs de Registro e São Paulo possuem área irrisória de cana-de-açúcar, e as regionais de Guaratinguetá e Pindamonhangaba, especializadas em alambiques e destilarias, possuem muitas unidades de produção (UPA) com cana-de-açúcar de tamanho abaixo de 2,0 ha e máximo de 100,0 ha, em média; portanto, têm ainda até 2021 para encontrar formas de eliminação da queima (2.434 UPAs com cana; tamanho médio de uma UPA com cana é de 1,5 ha e o tamanho máximo é de 90,3 ha; 1.783 UPAs com cana; tamanho médio de uma UPA com cana é de 2,1 ha e o tamanho máximo é de 100,0 ha, respectivamente). Bragança Paulista, também especializada em alambiques e destilarias, apresenta em 2016 índice de mecanização da ordem de 26%, que poderá se manter em anos seguintes, visto que as UPAs com cana-de-açúcar apresentam tamanho médio de 5,3 ha e tamanho máximo de 1.046,0 ha.

TABELA 1 - Indicadores Gerais para a Mecanização da Colheita de Cana-de-açúcar, Escritórios de Desenvolvimento Rural, Estado de São Paulo, Safra 2016/17

EDR	Índice de mecanização (%)	Área de corte (ha)	Produção (t)	Produção (t)		Produtividade cortador (t/dia)	Estimativa de número de cortadores
				Mecanizada	Manual		
Andradina	99,5	268.666	20.579.255	20.473.495	105.760	7,3	111
Araçatuba	95,5	235.029	17.699.011	16.948.321	750.690	8,5	669
Araraquara	92,1	304.689	22.557.932	20.709.449	1.848.483	8,0	1.750
Assis	94,2	227.995	17.346.024	16.415.943	930.081	8,9	794
Avaré	91,3	62.691	4.971.690	4.566.565	405.125	6,6	464
Barretos	93,2	457.626	35.973.468	33.609.502	2.363.966	8,2	2.189
Bauru	77,7	79.328	6.507.391	5.018.456	1.488.936	8,8	1.282
Botucatu	86,5	86.903	6.780.790	5.856.446	924.344	9,3	751
Bragança Paulista	26,0	2.542	158.725	40.040	118.685	6,7	135
Campinas	77,3	27.454	2.143.455	1.656.590	486.865	7,8	473
Catanduva	88,1	244.723	20.146.181	17.749.975	2.396.206	9,6	1.897
Dracena	83,6	141.967	10.347.535	8.709.080	1.638.455	9,1	1.367
Fernandópolis	98,7	71.539	5.382.870	5.311.565	71.305	7,9	68
Franca	92,3	152.450	12.727.670	11.711.863	1.015.807	7,4	1.046
General Salgado	85,7	156.092	11.975.622	10.344.650	1.630.972	9,9	1.244
Guaratinguetá	-	151	12.440	-	12.440	0,0	-
Itapetininga	56,1	47.200	3.653.028	2.091.200	1.561.828	7,9	1.502
Itapeva	77,3	4.339	414.480	324.450	90.030	10,0	68
Jaboticabal	92,3	259.701	23.003.575	21.281.455	1.722.120	8,7	1.496
Jales	99,0	48.838	4.324.920	4.286.299	38.621	9,5	31
Jaú	86,3	252.166	19.750.740	16.920.006	2.830.734	7,6	2.822
Limeira	81,8	162.338	13.709.972	11.249.309	2.460.663	9,0	2.071
Lins	97,9	158.739	12.374.178	12.115.213	258.965	11,7	168
Marília	86,9	30.228	2.421.020	2.168.770	252.250	9,0	212
Mogi-Mirim	78,0	49.353	3.621.480	2.935.262	686.218	8,1	641
Orlândia	92,7	365.928	29.997.616	27.796.227	2.201.389	7,0	2.382
Ourinhos	93,0	108.193	8.309.448	7.721.769	587.679	8,5	524
Pindamonhangaba	-	2.053	202.510	-	202.510	5,0	307
Piracicaba	82,2	174.859	12.660.790	10.445.875	2.214.916	9,3	1.810
Presidente Prudente	88,5	249.387	20.066.531	17.820.989	2.245.542	8,4	2.020
Presidente Venceslau	98,6	126.485	8.692.793	8.579.024	113.769	4,0	215
Registro	-	27	390	-	390	-	-
Ribeirão Preto	84,4	363.984	27.695.382	23.432.978	4.262.405	9,9	3.249
São João da Boa Vista	84,5	115.528	10.229.695	8.566.275	1.663.420	8,3	1.524
São José do Rio Preto	89,5	281.364	22.650.770	20.317.945	2.332.825	8,1	2.174
São Paulo	-	10	250	-	250	0,0	-
Sorocaba	72,7	29.912	2.401.960	1.730.512	671.448	9,4	541
Tupã	87,7	84.872	6.254.661	5.477.694	776.967	10,0	591
Votuporanga	98,0	133.835	10.848.798	10.634.855	213.943	9,0	180
Total geral	90,0	5.569.185	438.595.045	395.018.045	43.577.000	8,7	38.768

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados do Instituto de Economia Agrícola e Coordenadoria de Assistência Técnica Integral.

Sobre os cortadores de cana-de-açúcar na safra 2016/2017, o total de empregados foi de 38.768, considerando uma produtividade média de 8,7 t/dia e período de colheita de 132 dias⁶. Nove dos EDRs absorvem 53% do total desta mão de obra, em que se destacam Ribeirão Preto, Jaú, Orlândia e Barretos. Juntos, estes EDRs representam 27% do total ou 10.642 cortadores. Atualmente, sobre a produção ainda colhida de forma manual, 43,6 milhões de toneladas (que representam 10% do total produzido na safra), o avanço de um por cento de mecanização significa a dispensa de 909 trabalhadores.

¹SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE - SMA. Etanol Verde. Protocolo Ambiental. São Paulo: SMA, 2007. Disponível em <<http://www.ambiente.sp.gov.br/etanolverde/protocolo-agroambiental/>>. Acesso em: 3 mar. 2017.

²SÃO PAULO (Estado). Lei n. 11.241, de 19 de setembro de 2002. Dispõe sobre a eliminação gradativa da queima da palha da cana-de-açúcar e dá providências correlatas. *Diário Oficial do Estado*, 20 set. 2002. Disponível em: <<http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/2002/lei-11241-19.09.2002.html>>. Acesso em: jun. 2017.

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. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/mercado/hp-27-2008.pdf>>. Acesso em: jun. 2017.

⁴SOARES, A. A, SOUZA, C. F. *Produção da cachaça de alambique*. Minas Gerais: Cachaça Dedo de Prosa. Disponível em: <<http://www.cachacadedodeprosa.com.br/dedodeprosa/Paginaf3ca.html?idSecao=70&>>. Acesso em: 17 maio 2017.

⁵SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento. Coordenadoria de Assistência Técnica Integral. Instituto de Economia Agrícola. *Levantamento censitário de unidades de produção agrícola do Estado de São Paulo - LUPA 2007/2008*. São Paulo: SAA/CATI/IEA, 2008. Disponível em: <<http://www.cati.sp.gov.br/projetolupa/dadosregionais.php>>. Acesso em: 9 mar. 2017.

⁶Op. cit. nota 3.

⁷OLIVEIRA, M. D. M.; NACHILUK, K. Custo da cana-de-açúcar em distintos sistemas de produção no Estado de São Paulo. In: SANTOS, G. R. (Org.) *Quarenta anos de etanol em larga escala no Brasil: desafios, crises e oportunidades*. Brasília: IPEA, 2016. p. 143-164. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br/ftpiea/livroexternos/quarentanosetano.pdf>>. Acesso em: 17 maio 2017.

⁸Auxiliando o cumprimento do Protocolo Agroambiental pelos fornecedores e usineiros, a Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, junto ao Conselho de Orientação do Fundo de Expansão do Agronegócio Paulista - Banco do Agronegócio Familiar (FEAP/BANAGRO), abriu linha de financiamento em 2013 para a aquisição de máquinas e equipamentos auxiliares (Projeto Máquinas e Equipamentos Comunitários), permitindo aos produtores com previsão de juros subsidiados e prazos de carência de 24 meses, exclusivo a associações e cooperativas rurais. Mais informações: SECRETARIA DE AGRICULTURA E ABASTECIMENTO - SAA. FEAP: Linhas de financiamento. São Paulo: SAA. Disponível em: <<http://www.agricultura.sp.gov.br/quem-somos/feap-credito-e-seguro-rural/feap-linhas-de-financiamento/>>. Acesso em: 9 mar. 2017.

Palavras-chave: mecanização, cana-de-açúcar, trabalhadores.

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

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

Liberado para publicação em: 08/06/2017