O SETOR SUCROENERGÉTICO PAULISTA: ANÁLISE SOB A PERSPECTIVA DA PRODUTIVIDADE E DO EMPREGO

Palavras-Chave: Ocupação sucroalcooleira, São Paulo, Setor Sucroenergético.

Autores(as):

GUILHERME FERREIRA PRATA, IE – UNICAMP

Prof(ª). Dr(ª). IVETTE LUNA (orientador(a)), IE - UNICAMP

INTRODUÇÃO:

A cana-de-açúcar representou a terceira maior cultura em área colhida no Brasil, segundo a Pesquisa Agrícola Municipal (IBGE, 2023), tendo se destacado, principalmente, no Estado de São Paulo. Este, segundo a Tabela 1612 da PAM/IBGE (SIDRA), detém, entre os anos de 2000 e 2010, participação superior a 50% na produção total da cultura em todo território para todos os anos. Ademais, o setor como um todo possui grande relevância histórica no contexto nacional, fazendo parte de um processo que se iniciou em 1532 com a chegada da planta à capitania de São Vicente (Sampaio, 2014). Porém, em decorrência de eventos externos e políticas nacionais como o Programa Nacional do Álcool (Proálcool), o setor viria a ser alvo de uma intensa expansão e transformação (Szmrecsányi; Moreira, 1991). Ainda, após o grande avanço impulsionado pelo Proálcool em 1975, nos primeiros anos da década de 2000, com o surgimento de veículos *flex fuel* (movidos tanto a etanol quanto gasolina), aumento dos debates internacionais sobre a busca por combustíveis renováveis e a alta de preços do açúcar no comércio internacional construíram uma conjuntura econômica muito favorável ao crescimento do setor sucroenergético (Baccarin; Alves, 2008 apud Baccarin, 2016).

Não obstante, paralelamente à expansão da produção de cana-de-açúcar, o método de colheita da cultura passou a ser contestado através, primeiramente, do decreto federal de nº 2.661 do ano de 1998 (Moraes, 2008). Porém, somente no ano de 2007, com a assinatura de representantes do setor canavieiro paulista do Protocolo Agroambiental, foi possível observar um marco de transição da colheita manual para a intensa mecanização do campo (Baccarin, 2016). Este evento provocou intensas transformações laborais, reduzindo drasticamente o número total de trabalhadores, em especial aqueles relacionados à atividade de menor qualificação profissional (Baccarin, 2016). Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo investigar se o avanço da mecanização gerou efeitos de aumento da busca por mão de obra qualificada e avaliar a possibilidade de regiões com maiores indicadores de produtividade (Ton/Ha) apresentarem maior demanda por indivíduos com maior grau de instrução.

METODOLOGIA:

A pesquisa baseia-se no uso dos dados da Produção Agrícola Municipal (PAM/IBGE) e dos microdados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), tendo como recorte temporal os anos de 2008, 2009 e 2010 e como recorte geográfico o Estado de São Paulo. A utilização da PAM foi motivada pela obtenção de dados sobre a produção anual de cana-de-açúcar (em Toneladas) e a área total colhida (em Hectares) no mesmo ano, permitindo o cálculo dos indicadores de produtividade (Ton/Ha). Enquanto isso, a utilização da RAIS foi motivada pela captação de informações a respeito dos vínculos formais produzidos pelo setor sucroenergético no período, em especial o grau de instrução dos ocupados que foi obtido por meio de consultas à variável "grau_de_instrucao_apos_2005" cuja descrição está presente na Tabela 1. Para isso, criou-se uma amostra a partir dos seguintes códigos da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE): "0113-0", "1071-6", "1072-4" e "1931-4". Dessa forma, obtêm-se os postos de emprego produzidos diretamente pelo setor sucroenergético.

Tabela 1 - Dicionário Nível de Escolaridade - RAIS

Grau de Instrução Após 2005	Descrição
1	Analfabeto, inclusive o que, embora tenha recebido instrução, não se alfabetizou.
2	Até o 5º ano incompleto do Ensino Fundamental (antiga 4ª série) ou que se tenha alfabetizado sem ter frequentado escola regular.
3	5º ano completo do Ensino Fundamental.
4	Do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental incompleto (antiga 5ª à 8ª série).
5	Ensino Fundamental completo
6	Ensino Médio incompleto.
7	Ensino Médio completo
8	Educação Superior incompleta.
9	Educação Superior completa.
10	Mestrado completo.
11	Doutorado completo

Fonte: Manual de Orientação da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS): Ano Base 2007.

Para a realização das análises a variável que corresponde ao grau de instrução foi agrupada em de forma em que foram considerados "qualificados" trabalhadores com, pelo menos, Ensino Médio completo (Grau de Instrução Após 2005 ≥ 7). Dessa forma, possibilitou-se a construção de indicadores de proporção de qualificados sobre o total de postos produzidos pelo município.

Primeiramente, a fase da análise descritiva visou mapear a distribuição da produtividade e qualificação da mão de obra entre os municípios. Após isto, elaborou-se modelos de regressão linear simples a fim de avaliar a relação entre a produtividade agrícola (variável preditora) e a qualificação da mão de obra. Ainda, com o intuito de garantir a adequação dos pressupostos do método dos mínimos

quadrados (MQO), utilizou-se uma transformação logarítmica, produzindo um modelo log-linear. Ademais, municípios com proporção zero de trabalhadores “qualificados” ou “não qualificados” foram excluídos da amostra por inviabilizar a transformação logarítmica e por representar baixa representatividade estatística.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

No período delimitado pelos 3 anos subsequentes à assinatura do Protocolo Agroambiental de 2007 foi possível verificar transformações no perfil ocupacional do setor sucroenergético paulista, corroborando com a exposição feita por Baccarin (2016). Este fato pode ser observado a partir do Gráfico 1 que demonstra os postos de emprego ocupados por cada grau de escolaridade presente na RAIS.

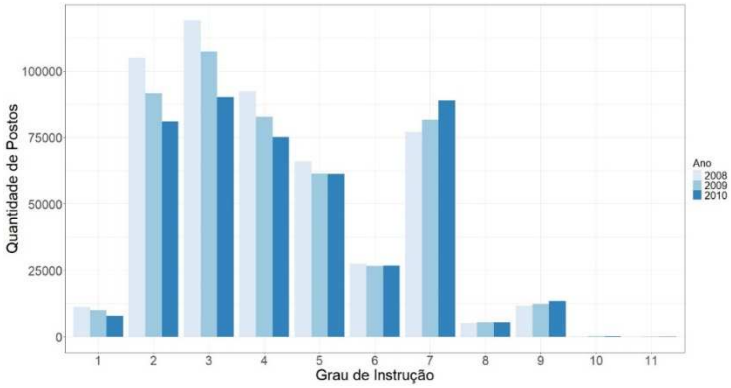

Gráfico 1: Distribuição de Postos por Grau de Instrução (2008-2010) – fonte: RAIS-MTE. Elaboração própria.

O Gráfico 1 exibe o processo de redução da demanda de mão de obra não qualificada (Grau de Instrução ≤ 6) ao mesmo tempo que exprime o avanço da criação de postos de emprego ocupados por indivíduos com grau de escolaridade respectivo ao Ensino Médio completo ou superior (Grau de Instrução ≥ 7), com exceção dos indivíduos com doutorado completo, que observaram uma redução nos postos de emprego ocupados por esta categoria.

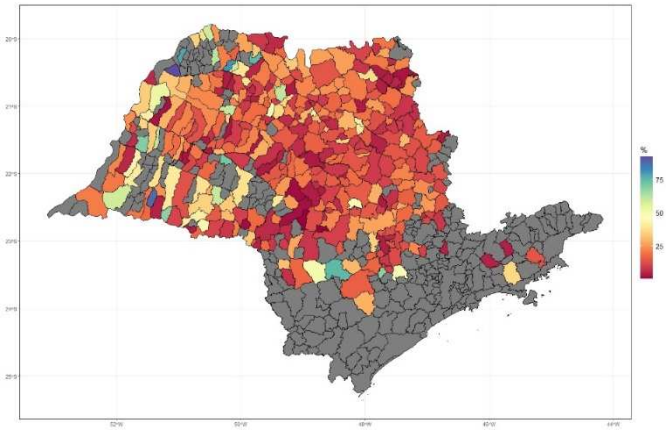

Gráfico 2: Proporção dos Postos Gerados entre 2008 e 2010 Ocupados Por Trabalhadores com no Mínimo Ensino Médio Completo – fonte: RAIS-MTE. Elaboração própria.

Não obstante, mesmo com visível crescimento dos postos ocupados por trabalhadores com Ensino Médio completo ou maior grau de escolaridade, o setor canavieiro tem seu perfil ocupacional composto majoritariamente por pessoas com Ensino Médio incompleto ou grau de instrução inferior a 6. Assim, nota-se que o Gráfico 2 corrobora com esta afirmação evidenciando a concentração de municípios que possuem menos de 50% dos postos de emprego produzidos no período ocupados por trabalhadores qualificados.

O Gráfico 2, também, expõe a distribuição regional desigual do setor no Estado, destacando que as regiões localizadas nas mesorregiões de Ribeirão Preto, São José do Rio Preto, Araçatuba, Araraquara, Bauru, Marília e Piracicaba possuem maior número de municípios que produziram postos de emprego ligados diretamente ao setor no período de análise, tendo como destaque os municípios: Pontal, Sertãozinho e Paraguaçu Paulista.

Após a avaliação da intensidade do setor sucroenergético em determinadas regiões do Estado de São Paulo, considera-se necessário a compreensão do desempenho em termos de produtividade de cada município. A partir do Gráfico 3, é possível trazer respaldo à afirmação anterior, pois é evidente o maior desempenho produtivo das mesorregiões supracitadas, em comparação com os municípios localizados próximos ao Vale da Ribeira, Sul do Estado e Mesorregião de Itapetininga. Ainda, pode-se afirmar a existência de um padrão de produtividade entre os municípios das regiões mais produtivas, que apontam baixa variação do indicador entre si.

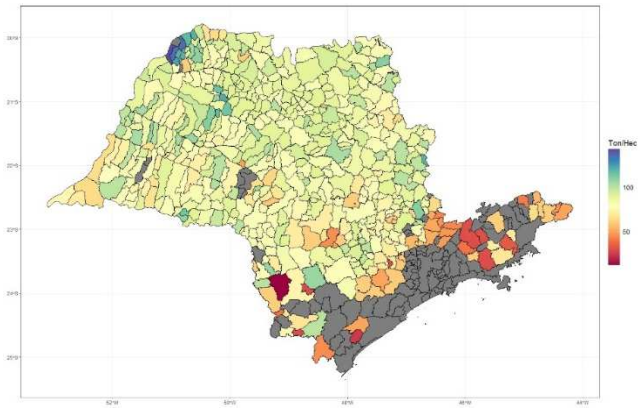

Gráfico 3: Média da Produtividade (Ton/Ha) Municipal Anual do Cultivo da Cana de Açúcar entre 2008 e 2010 – fonte: PAM/IBGE. Elaboração própria.

Tendo em vista a exposição das variáveis de produtividade e proporção dos postos de emprego ocupados por trabalhadores com, pelo menos, o Ensino Médio completo, avalia-se a possibilidade de realização de um modelo de regressão linear simples para conferir possíveis relações entre as variáveis, buscando verificar se ganhos de produtividade estão associados à maior demanda por mão de obra qualificada. Assim, verificam-se os resultados do modelo na Tabela 2:

Tabela 2: Modelo de Regressão Linear Simples

Variável Dependente: Log(Proporção Ocupados Médio Completo+)			
	2008	2009	2010
(Intercepto)	-3,004 ***	-2,277 ***	-2,214 ***
Produtividade	0,0107 *	0,0051	0,0058
R² Ajustado	0,014	0,003	0,004

Observação: ‘ ’ p<1.0; ‘ * ’ p<0.05; ‘ *** ’ p<0.001

O modelo descrito pela Tabela 2 indica que os coeficientes associados à produtividade são positivos para todos os anos. Não obstante, somente para o ano de 2008, observa-se significância estatística, o que sugere a existencia de relação entre variações na produtividade e proporção de trabalhadores com o Ensino Médio completo ou superior em logaritmo natural. Ainda, verifica-se, a partir das amostras por período, que o coeficiente de correlação de Pearson calculado para o ano de 2008 é de 0,13 (valor-p = 0.016). Este, indica uma correlação fraca, ainda que positiva, entre as variáveis. Ademais, nos seguintes anos, os valores das correlações são inferiores ao observado em 2008 e estatisticamente não significativos, o que reforça a limitação explicativa da produtividade sobre a proporção de mão de obra qualificada nos municípios analisados para os anos de 2009 e 2010.

CONCLUSÕES:

O setor sucroenergético paulista foi alvo de intensa transformação em sua estrutura laboral e perfil dos ocupados dentro do período analisado, que parte de 2008 e encerra em 2010. Neste caso, é possível visualizar os efeitos do processo de mecanização de um setor que possuía mão de obra

intensiva em atividades como a colheita manual que se tornou inviável após a assinatura do Protocolo Agroambiental de 2007. Este fato contribuiu para o aumento dos postos de emprego ocupados por indivíduos com o Ensino Médio completo ou nível de instrução superior. Não obstante, para o recorte temporal, a atividade conta com trabalhadores com Ensino Médio incompleto ou nível de instrução inferior ocupando a maior parte dos postos gerados.

Após o levantamento dos indicadores de produtividade, nota-se a intensidade do cultivo da cana-de-açúcar em determinadas mesorregiões do Estado. Ademais, avalia-se um padrão de produtividade que apresenta baixa variação gerando discrepâncias pequenas entre os municípios localizados nas regiões de maior presença da cultura.

Por fim, ao concluir o levantamento dos indicadores de produtividade e as proporções de postos ocupados por indivíduos com Ensino Médio completo ou superior, foi possível elaborar um modelo log-linear de regressão simples. Entre os períodos analisados, somente para o ano de 2008 o modelo apresentou significância estatística, indicando que um aumento unitário no indicador de produtividade esteve associado a um acréscimo relativo na proporção de trabalhadores qualificados. Ainda, para os anos seguintes, o modelo não apresentou significância estatística, mesmo apresentando coeficientes positivos em todos os períodos. Ademais, os testes de correlação apresentaram, somente, significância estatística para o ano de 2008 e indicaram uma correlação fraca, mas positiva, de 0.13 entre as variáveis.

BIBLIOGRAFIA

BACCARIN, J. G. A indústria abarca a cana-de-açúcar e corta rente o trabalho volante: mudanças tecnológicas recentes na lavoura canavieira e impactos na ocupação agrícola no estado de São Paulo. 2016. Tese (Livre-docência) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2016.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Políticas Públicas de Emprego. *Manual de orientação da Relação Anual de Informações Sociais – RAIS: ano-base 2007*. Brasília: MTE, SPPE, [1976?].

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *Pesquisa Agrícola Municipal – PAM 2023*. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br. Acesso em: 31 de Julho de 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). *SIDRA – Sistema IBGE de Recuperação Automática: Tabela 1612*. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br. Acesso em: 31 de Julho de 2025.

MORAES, Márcia Azanha Ferraz Dias de. Mecanização demanda qualificação da mão-de-obra. *Visão Agrícola*, Piracicaba, n. 8, p. 109-112, jan./jun. 2008.

SAMPAIO, Mateus de Almeida Prado. 360º – O périplo do açúcar em direção à macrorregião canavieira do Centro-Sul do Brasil. Volume II. 2014. Tese (Doutorado em Geografia Humana) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014. Versão corrigida em maio de 2015.

SZMRECSÁNYI, Tamás; MOREIRA, Eduardo Pestana. O desenvolvimento da agroindústria canavieira do Brasil desde a Segunda Guerra Mundial. Estudos Avançados, v. 5, n. 11, p. 57–79, abr. 1991.