

ACIDENTES DE TRABALHO NOTIFICADOS NOS CANAVIAIS MECANIZADOS: COMPORTAMENTO E CARACTERIZAÇÃO NO PERÍODO DE 2012 A 2021

REPORTED ACCIDENTS AT WORK IN MECHANIZED SUGARCANE PLANTATIONS: BEHAVIOR AND CHARACTERIZATION FROM 2012 TO 2021

DOI: 10.16891/2317-434X.v12.e4.a2024.pp4641-4652

Recebido em: 26.06.2024 | Aceito em: 23.11.2024

**Jose Rodolfo Tenorio Lima^{a*}, Rodrigo Pereyra de Sousa Coelho^a,
Suellen Ketellen Amorim Silva^a, Cassiano Ricardo Rumin^b**

**Universidade Federal de Alagoas – UFAL, Maceió – AL, Brasil^a
Centro Universitário de Adamantina – UNIFAI, Adamantina – SP, Brasil^b
*E-mail: jrtilima@gmail.com**

RESUMO

O trabalho no mundo canavieiro sempre foi marcado pela forte exposição dos trabalhadores à superexploração. Inúmeros riscos envolvem as atividades laborais nas lavouras de cana-de-açúcar. Muitos destes riscos levam a acidentes de trabalho, além de poderem desenvolver doenças, incapacidade laboral e até mesmo a morte dos trabalhadores. Diante deste fato, a pesquisa tem como objetivo *compreender o comportamento e as características dos acidentes de trabalho registrados nos canaviais brasileiros no período de 2012 a 2021*. Para alcançar este objetivo optou-se pela perspectiva quantitativa como abordagem de investigação. Dados secundários oriundos da Plataforma Smartlab e da RAIS foram utilizados. Diante do avanço da mecanização agrícola ocorrida nos canaviais brasileiros e das alterações ocorridas na composição da força de trabalho, optou-se por investigar a realidade acidentária a partir de dois grupos de trabalhadores – os trabalhadores manuais e os da mecanização. Os resultados demonstram uma diminuição na quantidade de acidentes no período e, também, apontam para características diferentes no que tange aos acidentes sofridos pelos trabalhadores manuais e da mecanização. Por fim, espera-se que as informações disponibilizadas proporcionem conhecimento sobre como tais acidentes se processam dentro deste novo contexto de produção vivenciado nos canaviais brasileiros em tempos contemporâneos.

Palavras-chave: Trabalho; Cana-de-Açúcar; Saúde do trabalhador.

ABSTRACT

Work in the sugarcane industry has always been marked by workers being heavily exposed to overexploitation. There are countless risks involved in working in sugarcane plantations. Many of these risks lead to accidents at work, as well as the development of occupational diseases, incapacity to work and even death. Given this fact, the research aims to understand the behavior and characteristics of occupational accidents recorded in Brazilian sugarcane fields between 2012 and 2021. In order to achieve this objective, a quantitative perspective was chosen as the research approach. Secondary data from the Smartlab Platform and RAIS was used. Besides, in view of the advance of agricultural mechanization in Brazilian sugarcane plantations and the changes that have occurred in the composition of the workforce, we decided to investigate the reality of accidents based on two groups of workers - manual workers and mechanized workers. The results show a decrease in the number of accidents over the analyzed period and point to different characteristics regarding the accidents suffered by the manual and the mechanized workers. Finally, it is hoped that the information provided will provide knowledge about how such accidents occur within this new production context experienced in Brazilian sugarcane plantations in contemporary times.

Keywords: Work; Sugarcane; Workers' health.

INTRODUÇÃO

Atualmente, o Brasil é o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, com aproximadamente 40% da área plantada no mundo em seu território (FAO, 2023). Além disso, na safra de 2020/2021, o Brasil produziu cerca de 23% do açúcar mundial e foi responsável, no mesmo período, por 50% do açúcar comercializado no mercado internacional (USDA, 2023). A cana-de-açúcar é a terceira lavoura que mais movimenta recursos financeiros no país, o que demonstra a relevância do setor na economia brasileira, tendo sido responsável, em 2023, por movimentar 114 bilhões de reais (MAPA, 2024).

Os números expressivos que o setor possui e que o colocam como um dos principais líderes do mercado internacional devem-se, em parte, à exploração intensiva da sua força de trabalho. Os acidentes de trabalho, por sua vez, representam um dos aspectos dessa superexploração dos trabalhadores, historicamente observada no setor canavieiro. Segundo a Lei Complementar nº 150/2015, acidentes de trabalho são entendidos como aqueles “que ocorre pelo exercício do trabalho a serviço de empresa ou de empregador doméstico ou pelo exercício do trabalho dos segurados [...], provocando lesão corporal ou perturbação funcional que cause a morte ou a perda ou redução, permanente ou temporária, da capacidade para o trabalho” (BRASIL, 2015).

As investigações mais recentes, como as realizadas por Silva *et. al.* (2021) e Franco-Benatti, Navarro e Praun (2020), reforçam a existência de vários riscos e agravos à saúde aos quais os trabalhadores do setor canavieiro estão expostos ou sofrem na sua jornada laboral. Com a intensificação da incorporação de máquinas agrícolas nos canaviais, os trabalhadores passaram a ter seus corpos expostos a acidentes de maior gravidade (RODRIGUES, 2014) ou mesmo vivenciam uma maior letalidade dos acidentes (LIMA; RUMIN, 2023). Neste cenário, e na busca por atingir os níveis de produtividade elevados, os trabalhadores sofrem desgastes que degradam suas condições físicas e geram cicatrizes que são carregadas para além dos canaviais (REIS, 2018; CRUZ, 2020).

Muitos estudos têm sido desenvolvidos ao longo dos anos com o objetivo de analisar as condições de trabalho nas lavouras canavieiras, e o tema da saúde e segurança dos trabalhadores ocupa posição de destaque (LIMA; COELHO; ARAÚJO, 2023). No entanto, pesquisas que permitam examinar, por meio dos registros oficiais, a dinâmica dos acidentes e a caracterização dos

acidentes de trabalho nos últimos dez anos, após a intensificação da mecanização agrícola, ainda são escassas. Diante desta lacuna, a presente investigação exploratória se propõe a *compreender o comportamento e características dos acidentes de trabalho registrados nos canaviais brasileiros entre os anos de 2012 e 2021*.

Inúmeras mudanças marcaram os quase 500 anos de história do setor canavieiro em território brasileiro. Mesmo com as transformações produtivas observadas ao longo do século XXI, que incluem a intensificação da incorporação de tecnologias mecânicas, ainda há um contingente de quase 300 mil trabalhadores atuando nos canaviais do país (RAIS, 2022). Dadas as condições de trabalho historicamente desumanas que caracterizam essa atividade, compreender as características dos registros de acidentes de trabalho pode proporcionar uma visão sobre como tais acidentes ocorrem neste novo contexto de produção mais mecanizado, que se desenvolve nos canaviais brasileiros no século atual.

Desta forma, para alcançar o objetivo proposto, este artigo está estruturado em três seções, além desta introdução. No próximo tópico, serão apresentadas as escolhas metodológicas que balizaram a investigação. Em seguida são expostos os resultados, dando destaque, inicialmente, à dinâmica acidentária do período pesquisado e, posteriormente, aos elementos que possibilitem caracterizar os acidentes registrados. Por fim, as considerações finais buscam retomar e articular os dados apresentados anteriormente.

METODOLOGIA

A pesquisa aqui proposta tem natureza exploratória e usa uma perspectiva quantitativa a partir de dados secundários. Os dados analisados são oriundos da Plataforma Smartlab - uma iniciativa conjunta do Ministério Público do Trabalho (MPT) e da Organização Internacional do Trabalho (OIT), que reúne dados oficiais sobre o trabalho no Brasil.

A coleta de dados, realizada entre janeiro e julho de 2022, abrangeu o período de 2012 a 2021. Este recorte temporal foi escolhido devido à disponibilidade de dados na plataforma Smartlab. O intervalo estudado caracteriza-se pela intensificação da mecanização nos processos de produção agrícola nos canaviais brasileiros, um movimento observado desde 2007 (BACCARIN, 2019).

Primeiramente, foi acessado o Observatório de Segurança e Saúde do Trabalho na plataforma Smartlab, onde foram selecionadas as opções “FREQUÊNCIA DE

NOTIFICAÇÕES – CAT” e “PERFIL DOS CASOS – CAT”. Nessas seções do banco de dados, estão disponíveis informações sobre registros de acidentes de trabalho, indicando atividade econômica, ocupação, características do acidente (agente causador, parte do corpo atingida e natureza da lesão), município e unidade federativa.

Para a extração dos dados, alguns cuidados foram tomados, uma vez que o estudo do mercado de trabalho no setor sucroalcooleiro exige ajustes metodológicos para que os dados reflitam melhor a realidade. Aspectos como sazonalidade produtiva e informalidade (LIMA; CARVALHO, 2023) e a verticalização do complexo agroindustrial (CEPEA, 2018; BACCARIN, 2019) caracterizam o setor, demandando escolhas específicas. Lima e Carvalho (2023) recomendam que todas as atividades econômicas do setor sucroalcooleiro sejam consideradas na coleta de dados; porém, para um aprofundamento específico na área agrícola, os autores sugerem a inclusão de ocupações envolvidas diretamente nos canaviais, seja manualmente ou operando máquinas agrícolas.

Com base nessas recomendações, foram selecionadas atividades econômicas ligadas ao setor sucroalcooleiro, como o cultivo de cana-de-açúcar (01.13-0), a fabricação de açúcar de cana refinado (10.72-4), a fabricação de açúcar em bruto (10.71-6) e a fabricação de álcool (19.31-4). Em seguida, foram escolhidas seis ocupações listadas na Classificação Brasileira de Ocupações (CBO): A) “trabalhadores da cultura de cana-de-açúcar”; B) “trabalhador volante da agricultura”; C) “trabalhador agropecuário em geral”; D) “operadores de colheitadeiras”; E) “tratorista agrícola”; e F) “operadores de máquinas de beneficiamento de produtos agrícolas”. A partir desses filtros, foram extraídas as informações relativas às características dos acidentes por tipo de ocupação.

Para a organização e tratamento dos dados, foram utilizadas planilhas eletrônicas, onde dois grupos de trabalhadores foram criados. O primeiro grupo, denominado “trabalhadores manuais”, inclui ocupações relacionadas ao trabalho manual na área agrícola em diversas etapas do processo produtivo (preparo do solo, plantio, trato cultural e colheita), abrangendo as ocupações A, B e C. O segundo grupo, denominado “trabalhadores da mecanização”, abrange trabalhadores responsáveis pela operação de máquinas agrícolas, como tratores, plantadeiras e colheitadeiras, agrupando as ocupações D, E e F.

A análise dos dados foi conduzida com base na estatística descritiva, para proporcionar maior clareza sobre o volume de dados coletados. A interpretação foi embasada em referências bibliográficas, permitindo a geração de conhecimento a partir dos achados da pesquisa.

Por fim, destaca-se que os registros sobre acidentes de trabalho possuem, historicamente, um alto número de subnotificações (RODRIGUES; SANTANA, 2019). De acordo com a plataforma Smartlab (2022), estima-se que, em 2021 no Brasil, foram subnotificados cerca de 20% dos acidentes de trabalho. Além da subnotificação, as informações que caracterizam os acidentes de trabalho são provenientes do preenchimento da CAT – Comunicação de Acidente de Trabalho - que podem conter elementos subjetivos envolvidos na interpretação do fenômeno acidental por quem realiza a anotação. Desta forma, tem-se a noção de que as informações provenientes das bases de dados, mesmo com os ajustes propostos, possuem limitações.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

As observações se desenvolveram a partir de dois caminhos: o primeiro buscou compreender a dinâmica dos acidentes ao longo dos anos de 2012 a 2021. Nesta perspectiva foi dada ênfase ao número total dos acidentes do setor; aos acidentes do setor agrícola e, mais especificamente, das ocupações manuais e da mecanização deste ambiente rural.

Já o segundo caminho buscou conhecer as principais características dos acidentes ocorridos com as ocupações canavieiras. Na caracterização dos acidentes registrados, foram utilizadas três categorias, são elas (ABNT, 2001):

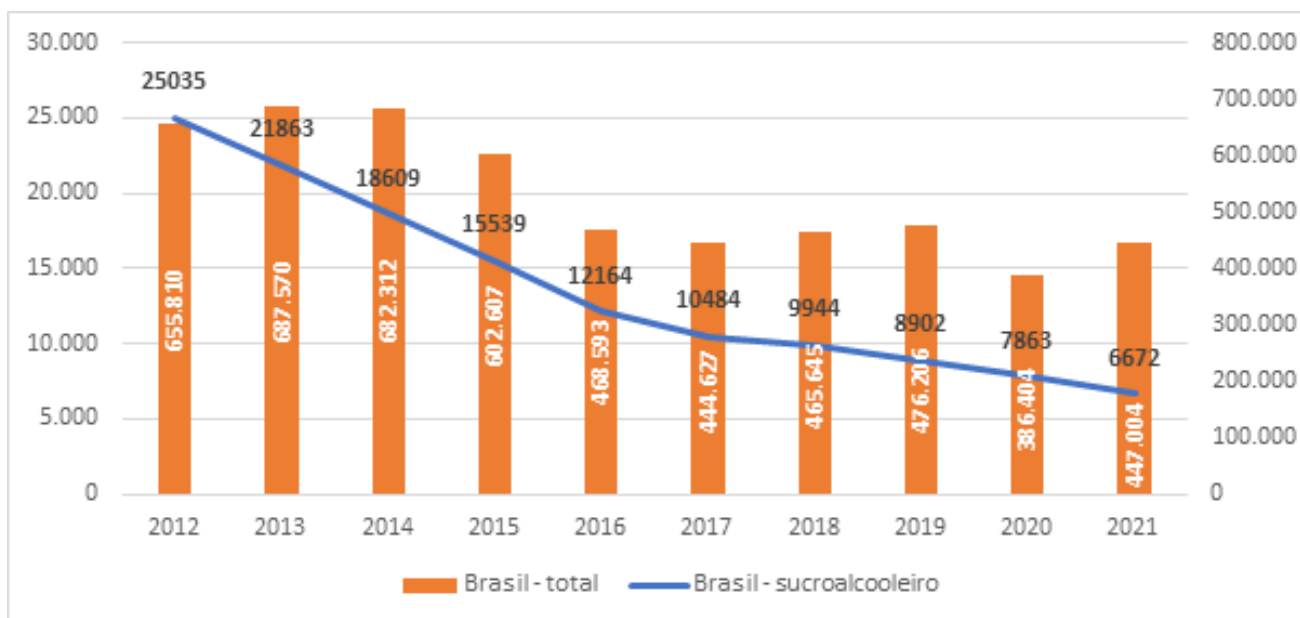
- a) Agentes causadores – coisa, substância ou ambiente que provocou o acidente;
- b) Parte do corpo atingida – localidade em que o dano causado pelo acidente se processa no acidentado;
- c) Natureza das lesões – expressão que identifica qualquer dano sofrido pelo organismo humano em decorrência do acidente do trabalho.

Dinâmica dos acidentes ao longo dos anos de 2012 a 2021

No período que compreendeu os anos de 2012 a 2021 foram registrados, no Brasil, aproximadamente 5,3 milhões de acidentes de trabalho, ver Figura 1. No período, observa-se que, a cada ano, existiu uma tendência à diminuição no número total de registros. Ao lançar a análise, no mesmo período, para as notificações de acidentes de trabalho do setor sucroalcooleiro, têm-se

pouco mais de 137 mil anotações. Assim como ocorrido no registro geral de acidentes no Brasil, o setor apresentou uma tendência de redução nos acidentes, pois em 2012 foram observados 25 mil acidentes, enquanto no ano de 2021 esse número caiu para 6.672, ou seja, uma redução de 73%. Os dados demonstram que, para o setor sucroalcooleiro, nos 5 primeiros anos do período, a redução foi mais intensa, enquanto nos anos seguintes a queda vai perdendo intensidade (SMARTLAB, 2022).

Figura 1. Nº de acidentes de trabalho, Brasil e Setor Sucroalcooleiro, 2012-2021.



Fonte: SMARTLAB (2022).

A redução nos registros acidentários vivenciada pelo setor fez com que sua participação no universo dos acidentes registrados no país também fosse reduzida. Em 2012, a participação do setor no total de acidentes brasileiros foi de quase 4%, fazendo com que ocupasse a terceira colocação dentre as atividades econômicas que mais geraram acidentes. Em 2021, esse percentual foi de aproximadamente 1,5% e o setor passou a ocupar a oitava posição. Vale ressaltar que, neste mesmo intervalo temporal, a área plantada com cana-de-açúcar praticamente não se alterou – reduziu apenas 0,3%; a moagem de cana-de-açúcar cresceu 11%; a produção de açúcar cresceu 8%; e a produção de etanol se elevou em 39% (UNICA, 2022).

Diante deste fato – redução significativa dos registros de acidentes de trabalho sem reduções produtivas –, um dos possíveis caminhos para compreender essa queda nos registros dos acidentes são as transformações que o ambiente agrícola do complexo produtivo sofreu em anos recentes. O complexo agroindustrial sucroalcooleiro é formado por três áreas: **agrícola**, responsável pela produção de cana-de-açúcar; **industrial**, responsável pela manufatura da cana-de-açúcar para a produção de açúcar, etanol e demais produtos derivados; e **administrativo**, responsável pelo suporte gerencial do complexo. Os trabalhos de Baccarin (2019) e Barreto e Thomaz Júnior (2020) apontam para as transformações recentes que a área agrícola passou com a incorporação de tecnologias mecânicas, fato que tem alterado profundamente a

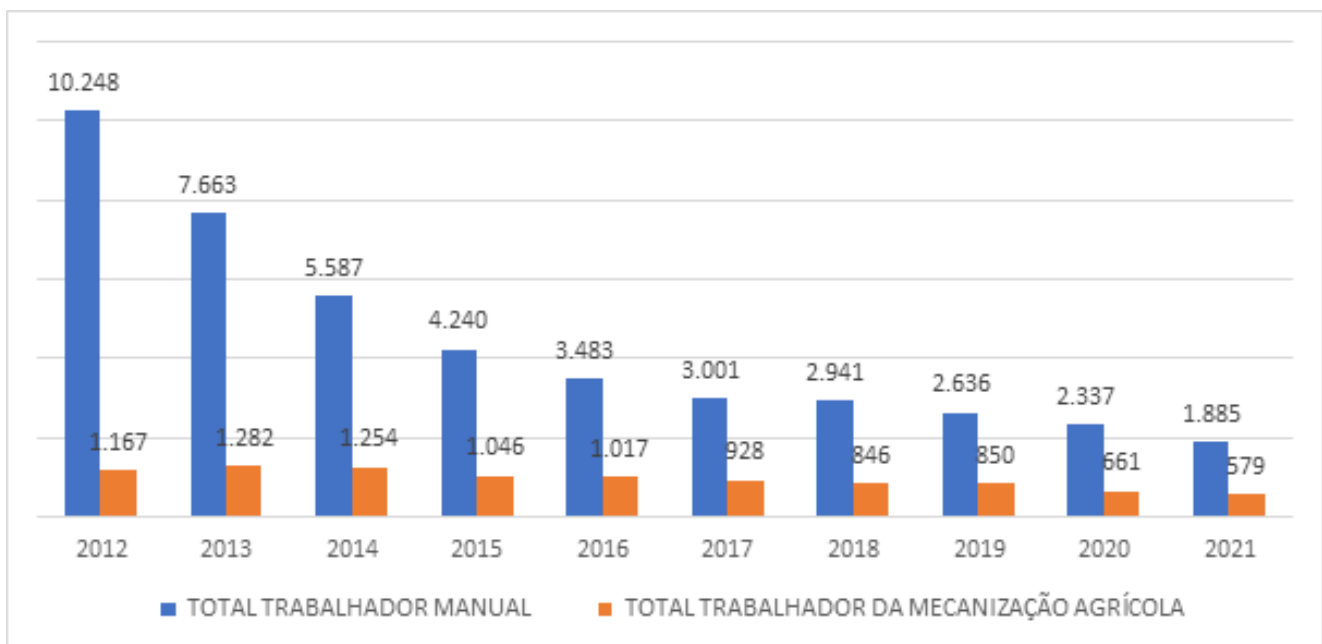
composição da força de trabalho (LIMA; CARVALHO, 2023). Por isso, analisar particularmente essa área do complexo pode auxiliar na compreensão deste fenômeno.

A área agrícola deste setor notificou 53.651 acidentes de trabalho durante o intervalo temporal estabelecido, ou seja, uma participação de 38% no total de acidentes do setor. Nessa área, também foi visualizada uma redução no quantitativo de acidentes, da ordem de 78%. Em 2012, foram anotados 11.415 acidentes ante 2.464 em 2021. Assim como visualizado no setor sucroalcooleiro em geral, a dinâmica da redução dos acidentes no ambiente agrícola também apresentou mais intensidade no começo do período (cinco primeiros anos), com uma diminuição anual média de 1,7 mil registros e,

nos anos seguintes, houve uma média de 400 notificações a menos por ano.

Dentre os trabalhadores que formam a força de trabalho agrícola, os trabalhadores que desenvolvem processos de trabalho manual apresentaram uma redução de 82% nas anotações de acidentes, ver Figura 2. Em 2012 foram registrados 10.248 e, em 2021, esse número caiu para 1.885. Essa diminuição fez com que a participação desta ocupação nos acidentes de trabalho do ambiente rural e de todo o setor reduzisse seu protagonismo. Em 2012, os trabalhadores manuais eram responsáveis por 86% dos acidentes registrados na área agrícola e 41% de todo o complexo produtivo. Já em 2021 essa participação foi reduzida para 77% no campo e 28% no geral do setor.

Figura 2. Acidentes de trabalho nas ocupações manuais e da mecanização do ambiente agrícola do setor sucroalcooleiro.



Fonte: SMARTLAB (2022).

Os trabalhadores que operam máquinas agrícolas também apresentaram redução no registro de acidentes, porém em um percentual menor que o encontrado entre os trabalhadores manuais. Em 2012 notificou-se 1.167 acidentes; e em 2021 esse número foi de 579, ou seja, uma redução de 50%. Assim, a representatividade desta ocupação nos acidentes da área agrícola e do setor como um todo aumentou. A representatividade no início do período era de 5% para todos os acidentes do setor e passou, em 2021, a representar 9%; já na área agrícola, a

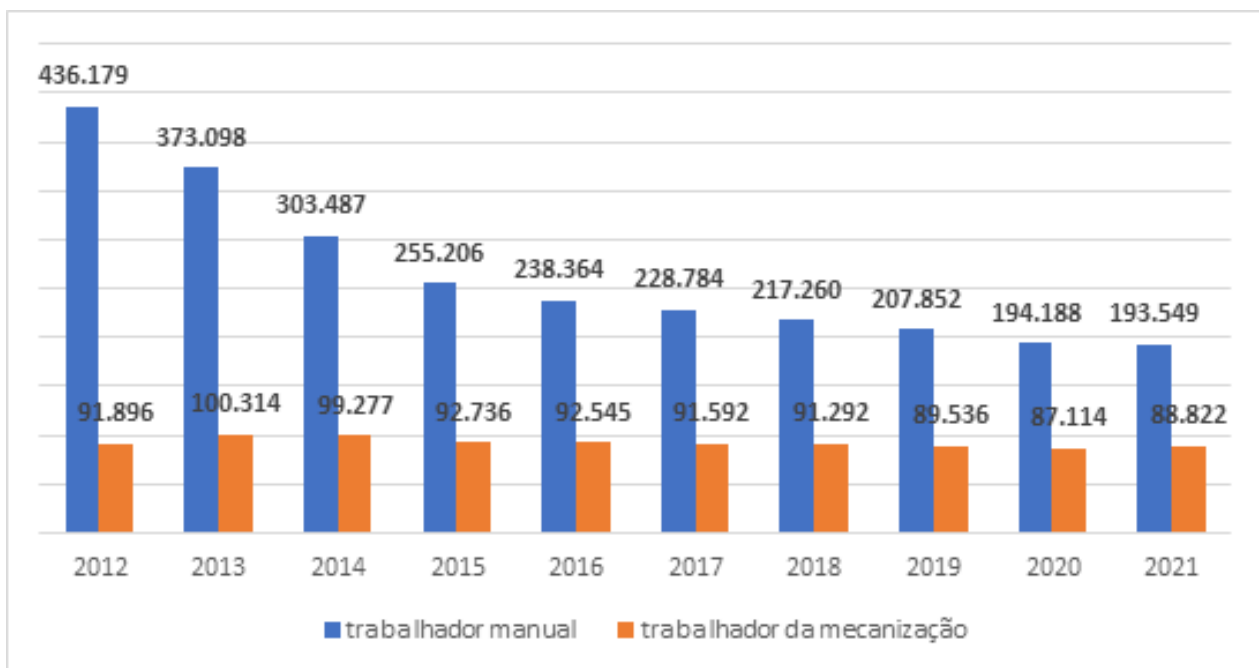
participação de 14% no total de acidentes, observada em 2012, aumentou para 23%, em 2021.

Uma possível explicação para a queda absoluta do número de acidentes de trabalho pode residir no processo de incorporação de máquinas agrícolas no universo canavieiro, fato que tem se apresentado de forma mais intensa a partir de 2007, como destaca Baccarin (2019). A área agrícola do setor sucroalcooleiro é aquela que detém maior parcela de trabalhadores deste complexo agroindustrial, de acordo com o estudo realizado pelo

CEPEA (2018). Por se tratar de uma das últimas etapas do processo produtivo a incorporar inovações mecânicas, conforme aponta Baccarin (2019), a substituição mais

intensa do trabalho vivo pelo morto proporciona transformações profundas na estrutura da força de trabalho que compõe essa área do complexo produtivo.

Figura 3. Força de trabalho canvieira (trabalho manual vs trabalho mecanizado) entre os anos 2012 e 2021.



Fonte: RAIS (2022).

Tais transformações acabaram impactando diretamente no tamanho e composição da força de trabalho, ver o Figura 3. Entre 2012 e 2021, o quantitativo de trabalhadores manuais foi reduzido em 55,6%, enquanto o número de trabalhadores que operam máquinas praticamente não se alterou, apresentando uma leve redução de 3,34%. Os movimentos apresentados por estes dois grupos de trabalhadores fizeram com que, em 2021, a composição da força de trabalho canvieira fosse de 69% de trabalhadores manuais para 31% de operadores de máquinas agrícolas, percentuais bem diferentes do ano de 2012, quando a proporção foi de 83% manual para 17% da mecanização (RAIS, 2022).

Portanto, há dois aspectos ligados a esta mudança no tamanho e na composição da força de trabalho que ajudam a compreender a queda no número total de registros dos acidentes: o primeiro é a redução da força de

trabalho agrícola total em um volume de 245.707 postos de trabalho (-47% entre os anos de 2012 e 2021), já que quanto menor a quantidade de trabalhadores, menor o número de pessoas que podem sofrer acidentes.

O segundo tem relação com a taxa de incidência. Os dados apontam que o trabalho manual manteve uma taxa média de incidência extremamente elevada no período que compreendeu os anos de 2012 a 2021 (15,5 acidentes para cada grupo de mil trabalhadores). A taxa média observada no trabalho manual foi maior que a média apresentada pelo trabalho mecanizado (10,34 por mil) e, também, que a média nacional para todas as atividades econômicas (14,4 por mil), ver Tabela 1. Tais evidências indicam que a atividade manual canvieira tem uma alta probabilidade de gerar acidente para seus trabalhadores quando comparada com as ocupações ligadas a mecanização.

Tabela 1. Taxa de incidência de acidentes, Brasil, trabalhador manual e trabalhador da mecanização.

| ANO | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|-----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| TRABALHADOR MANUAL* | 23,49 | 20,54 | 18,41 | 16,61 | 14,61 | 13,12 | 13,54 | 12,68 | 12,03 | 9,74 |
| TRABALHADOR DA MECANIZAÇÃO* | 12,7 | 12,78 | 12,63 | 11,28 | 10,99 | 10,13 | 9,27 | 9,49 | 7,59 | 6,52 |
| MÉDIA BRASILEIRA** | 16,93 | 16,75 | 16,25 | 14,41 | 14,26 | 13,38 | 13,97 | 13,72 | 10,82 | 13,45 |

*elaborado pelos autores a partir dos dados da RAIS (2022) e SMARTLAB (2022).

** Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho (MINISTÉRIO DA ECONOMIA, 2022).

Desta forma, a redução da participação das ocupações manuais e a emergência do trabalho mecanizado – com menor incidência de acidentes – pode ter contribuído para reduzir o número absoluto de acidentes no quantitativo geral da área agrícola e, consequentemente, do setor sucroalcooleiro.

Outro ponto que pode ter promovido redução no quantitativo de acidentes diz respeito a uma possível “melhoria nas condições de segurança do trabalho”, pois, ao observarmos a taxa de incidência, percebemos que ela foi reduzida ao longo dos anos, saindo de 23,49, em 2012, para 9,74, em 2021, no trabalho manual; e de 12,70, em 2012, para 6,52, em 2021, no trabalho mecanizado. Tal fato demonstra que mesmo com uma redução da força de trabalho a probabilidade de gerar acidentes de ambas as ocupações, manual e mecanizada, também foram reduzidas no período.

Uma hipótese para tal redução dos padrões de incidência pode ter relação aos parâmetros de fiscalização do trabalho estabelecidos pela Norma Regulamentadora do Trabalho nº 31 (NR 31), criada em 2005, que trata da saúde e segurança do trabalho rural. De acordo com Gomes e Walter (2023), esta norma possibilitou aos fiscais do trabalho atuarem sistematicamente nas organizações do setor sucroalcooleiro. A NR 31 foi responsável por 22% dos autos de infração registrados para o setor entre os anos de 2000 e 2019. Além deste fato, os dados apresentados pelos mesmos autores apontam que os autos de infração emitidos para o setor foram mais intensos entre os anos de 2009 e 2013. Esta ocorrência pode ter demandado uma melhor adequação das organizações do setor e, consequentemente, ter influenciado o número de acidentes.

Por fim, não devemos menosprezar as subnotificações. Já registramos que há um alto índice

estimado de subnotificação de acidentes de trabalho em todo o país. Porém, particularmente no setor sucroalcooleiro, Rumin e Navarro (2021) destacam a “salubridade gerida” que consistem em alterações normativas - para a concessão de benefícios e registro dos acidentes - ocorridas no período em análise (2012-2021) como fator que pode influenciar diretamente a subnotificação acidentária do setor.

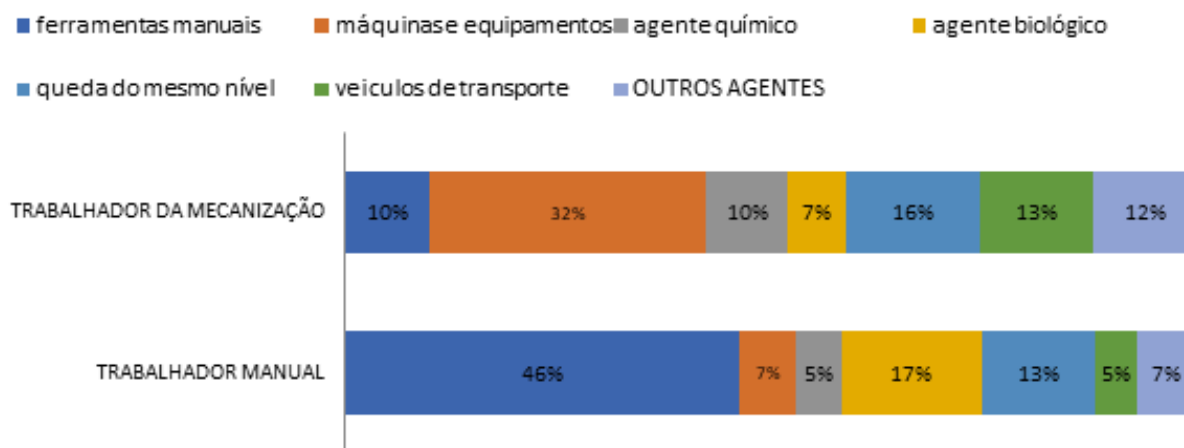
Realizada essa exposição inicial de como os acidentes de trabalho nos canais brasileiros se comportaram ao longo dos anos de 2012 a 2021 é necessário compreender as características desses acidentes registrados.

Principais características dos acidentes ocorridos com as ocupações canavieiras

As informações até agora apresentadas apontam para uma forte redução dos acidentes de trabalho no ambiente agrícola do setor sucroalcooleiro. Outro ponto de destaque foi que, diante das transformações ocorridas no universo canavieiro (maior uso de máquinas agrícolas), a ocupação ligada ao manejo de tecnologias mecânicas passou a ter um maior destaque na força de trabalho e na representatividade dos acidentes. Posto isso, cabe discutir, a partir deste momento, como esses acidentes se caracterizam.

Operacionalmente, existem diferenças substanciais nos processos de trabalho dos trabalhadores manuais e dos trabalhadores da mecanização (SCOPINHO *et. al.*, 1999; SILVA *et. al.*, 2021). É de se esperar que os acidentes da força de trabalho apresentem características distintas entre esses grupos de trabalhadores, além da já apresentada diferente variação na quantidade de acidentes e taxa de incidência.

Figura 4. Agente causador de acidente por ocupação entre os anos 2012 e 2021.



Fonte: SMARTLAB (2022).

Os acidentes que marcaram os trabalhadores manuais, ver o Figura 4, ao longo do período analisado foram, em 46% dos casos (20.374 registros), causados por *ferramentas manuais*. Silva *et al.* (2021) indicam que os trabalhadores manuais utilizam facão (ou podão), afiador, enxada, foice, lima (usado para amolar o facão) como instrumentos de trabalho nas atividades agrícolas. Além disso, os mesmos autores apontam que a exaustão à qual o trabalhador manual está exposto acaba por reduzir a precisão no controle dos instrumentos, gerando mais acidentes com estes equipamentos.

Em seguida, são expressivos os acidentes causados por *agentes biológicos*, com 7.311 anotações ou 17% do total. Esta foi a segunda principal causa de acidentes registrados com os trabalhadores manuais. Dadas as condições ambientais que os trabalhadores encontram nos canaviais, trabalhando com a cana “crua” ou queimada, os mesmos acabam dividindo o espaço com animais peçonhentos e outros. Os trabalhos de Franco-Benatti, Navarro e Praun (2020), Silva *et al.* (2021) e Rumin *et al.* (2022) destacam os problemas de acidentes relacionados com animais. Os números registrados no período para esta causa indicam que o *agente biológico* é um fator relevante nos acidentes envolvendo o trabalho manual.

O terceiro agente causador de acidentes de trabalho mais expressivo para os trabalhadores manuais é a *queda do mesmo nível*, responsável por 13% dos registros. Vale destacar que estes três principais agentes

causadores estão ligados a 76% dos acidentes de trabalho reportados no período.

Importa destacar, ainda, que os trabalhadores manuais, em determinadas atividades, acabam por compartilhar o mesmo espaço de trabalho com as máquinas agrícolas, fato que tem se intensificado nos últimos anos com o avanço da mecanização da colheita e plantio. Mesmo com uma baixa representatividade, apenas 7% de todas as ocorrências ou quase 3 mil registros no período, os acidentes causados por *máquinas e equipamentos* tendem a apresentar maior gravidade, como alertado por Scopinho *et al.* (1999) e demonstrado por Rodrigues (2014).

Já a realidade encontrada para os trabalhadores da mecanização tem como o principal agente causador as *máquinas e equipamentos*, com 32% do total dos registros ou quase nove mil notificações no período, ver o Figura 4. Tal importância deveria ser esperada, afinal, o que caracteriza este grupo de trabalhadores é sua estreita relação com as máquinas e equipamentos, de maneira análoga ao fato de a principal caracterização dos trabalhadores manuais ser sua relação com as ferramentas manuais.

Na sequência, tem-se *queda do mesmo nível* (16%) e *veículo de transporte* (13%). Deve-se registrar que os três principais agentes causadores de acidentes de trabalho para os trabalhadores da mecanização respondem por 61% do total de acidentes registrados – índice menor do que o observado junto aos trabalhadores manuais.

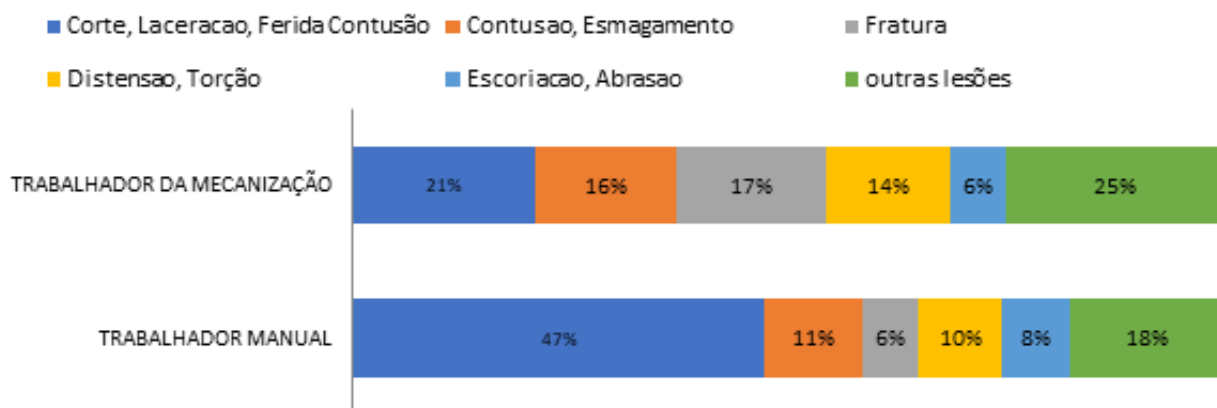
Chama a atenção, ao comparar os dois grupos de ocupações, o fato de que o único agente que possui representatividade similar, dentro dos acidentes de cada ocupação, foi *queda do mesmo nível*, com 16% para mecanização e 13% para manual. Os demais agentes apresentaram representatividades distintas diante dos respectivos tamanhos de sua força de trabalho. Essa comparação demonstra que, dada as condições de realização dos processos de trabalho, manuais ou mecanizados, os agentes que causam os acidentes também se alteram.

Num recorte que analisa os principais tipos de ferimentos, ver o Figura 5, os trabalhadores manuais

registraram principalmente *cortes e lacerações* (47% dos registros ou 20.765 registros). Destaca-se que a maior parte destes cortes ocorre ao manejar seus instrumentos de trabalho, ou seja, as ferramentas manuais, tais como o facão. Deve-se notar ainda a proximidade entre os índices de acidentes causados por ferramentas manuais e o índice de cortes e lacerações.

Já *contusão/esmagamento*, com 11%, e *distensão/torção*, com 10% do total, fecham os três principais danos sofridos pelos trabalhadores manuais oriundos dos acidentes de trabalho por eles sofridos. Isso excetuando as *outras lesões*, um agrupamento de diferentes lesões que chega a 18% do total.

Figura 5. Lesões geradas pelos acidentes por ocupação entre os anos de 2012 a 2021.



Fonte: SMARTLAB (2022).

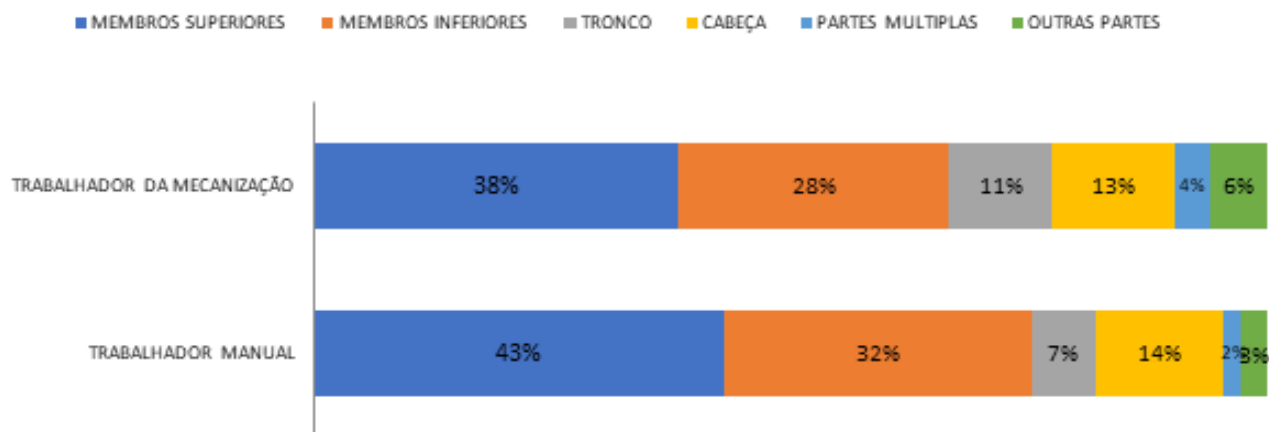
Os trabalhadores da mecanização também apresentam *corte e laceração* como o principal tipo de ferimento, mas em uma proporção bem menor (21%). Contudo, entre os trabalhadores da mecanização, *fratura* (17%), *contusão/esmagamento* (16%) e *distensão/torção* (14%) possuem mais representatividade no total de acidentes do que a encontrada no trabalho manual. Tais evidências apontam para as observações levantadas por Scopinho *et al.* (1999), Rodrigues (2014) e Lima e Rumin (2023) sobre uma maior gravidade e letalidade dos acidentes envolvendo operadores de máquinas agrícolas.

Vale ainda observar que *outras lesões*, no caso dos trabalhadores da mecanização, é a categoria com maior

número de registros, 25% do total. No caso dos trabalhadores manuais, o índice era igualmente alto, sendo o segundo mais expressivo entre todas as categorias.

Ao observar a principal parte do corpo atingida, conforme o Figura 6, durante os acidentes com os trabalhadores manuais, destacam-se nos registros os *membros superiores*, com 43%, cabendo 32% aos *membros inferiores*. Muitos destes registros apontam que os dedos (63%) e mãos (17%) são os membros superiores que sofrem mais cortes, e que o principal agente causador são os facões utilizados na execução dos processos de trabalho.

Figura 6. Parte do corpo atingida pelos acidentes por ocupação entre os anos 2012 e 2021.



Fonte: SMARTLAB (2022).

Uma área do corpo que não faz parte destes dois grandes grupos, porém apresentou destaque nos acidentes de trabalho da ocupação manual são os olhos. Essa área apresentou em números absolutos mais de 4 mil registros. Os acidentes que acabam atingindo os olhos são, muitas vezes, provocados pela palha da cana-de-açúcar que atinge os olhos e rosto na ausência de Equipamento Individual de Proteção (EPI) (SILVA *et. al.*, 2021).

Quando analisamos, comparativamente, as partes do corpo atingidas nestes acidentes nota-se que não existem grandes diferenças entre as ocupações manuais e da mecanização em termos de representatividade na ocupação. Na mecanização os membros superiores (38%) e inferiores (28%) são as principais regiões que sofrem os danos causados pelos acidentes.

Porém, um ponto que chama a atenção nos acidentes dos trabalhadores da mecanização é o fato de “partes múltiplas” independentemente da região do corpo ter bem mais representatividade dentro desta ocupação do que na manual. No grupo da mecanização, 9% dos registros foram em áreas múltiplas, ou seja, atingiu mais de uma área. Já para os trabalhadores manuais essa representação foi de 5%. Tais fatos indicam que essa maior abrangência da região em que os danos são causados ao trabalhador podem derivar da maior gravidade que envolve os acidentes ligados à mecanização agrícola.

Por fim, as informações apresentadas apontam para diferenças no que tange aos acidentes sofridos pelos

trabalhadores que desenvolvem seus processos de trabalho de forma manual ou por intermédio das máquinas. Os dados indicam que mesmo com um quantitativo menor de acidentes registrados, os trabalhadores da mecanização apresentam agentes causadores de maior porte, lesões mais complexas e uma maior abrangência nas partes do corpo atingidas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As informações apresentadas apontam que os registros de acidentes de trabalho no setor sucroalcooleiro e, mais especificamente, no seu ambiente agrícola foram reduzidos entre os anos de 2012 e 2021. A redução de mais de 70% de notificações fez com que o setor caísse algumas posições no ranking das atividades econômicas que mais geram acidentes no país. A redução no quantitativo de notificações de acidentes pode ser *a priori* comemorada como um ponto positivo.

Esta redução ocorre concomitante a uma expressiva redução da força de trabalho, derivada de um aumento na incorporação de máquinas na área agrícola do setor. A taxa de incidência de acidentes, tanto para os trabalhadores manuais quanto para os trabalhadores da mecanização, também teve queda no período. Certamente alguma combinação entre estes fatores explicam a queda no total de acidentes de trabalho registrados.

Outro achado da pesquisa diz respeito a diferenças qualitativas importantes na caracterização dos acidentes de trabalho dos trabalhadores manuais e dos trabalhadores da mecanização – entendendo os aspectos qualitativos como o tipo de lesão causada, o agente causador e a parte do corpo atingida. Os dados apontam que os acidentes dos trabalhadores da mecanização apresentaram um indicativo de maior gravidade nas suas ocorrências.

O esforço exploratório empreendido nesta pesquisa encontrou alguns limites na sua execução, tais como as já citadas subnotificações, limitações temporais na disponibilidade de dados e o fato de o registro ser realizado por agentes com certo grau de subjetividade. E, também, os achados acabaram por indicar novos caminhos de investigação. Tais caminhos devem ser trilhados visando ampliar a compreensão deste fenômeno vivenciado nos canaviais brasileiros, onde cada vez mais as máquinas agrícolas substituem fortemente o trabalho manual e alteram a realidade laboral.

As doenças ocupacionais e os afastamentos decorrentes de acidentes e agravos na saúde do trabalhador

deverão ser investigados, pois o olhar epidemiológico possibilitará compreender melhor os efeitos da mecanização sobre os trabalhadores canavieiros, tanto os que continuam nas atividades manuais quanto aqueles que passaram a operar as máquinas.

Outro fato que deve ser aprofundado nas investigações futuras diz respeito a lançar um olhar para as regionalidades da produção canavieira no Brasil. Existem diferenças regionais e estas se agravaram nas últimas décadas, principalmente, no que tange a incorporação de tecnologias mecânicas no ambiente agrícola e redução do número de postos de trabalho. Tais assimetrias, podem refletir em diferenças no ambiente de trabalho e, conseqüentemente, na saúde e segurança do trabalhador.

Por fim, acredita-se que compreender quais os desdobramentos que a incorporação das máquinas causam na saúde e segurança dos trabalhadores se torna fundamental, na medida em que ações mitigadoras dos agravos sofridos pelos corpos e mentes dos canavieiros passam a ser subsidiadas por tais informações.

REFERÊNCIAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14280:2001**: Cadastro de acidente do trabalho - Procedimento e classificação. Rio de Janeiro, 2001. 94 p.

BACCARIN, J. G. **Expansão e mudanças tecnológicas no agronegócio canavieiro**: impactos na estrutura fundiária e na ocupação agropecuária no estado de São Paulo. São Paulo: Editora Unesp, 2019.

BARRETO, M. J.; THOMAZ JUNIOR, A. As transformações do trabalho na produção da cana-de-açúcar: a realidade entre o visível e o invisível. **Geosul**, [S.L.], v. 35, n. 76, p. 471-496, 27 out. 2020.

BRASIL. **Lei Complementar nº 150**, de 01 de junho de 2015. Dispõe sobre o contrato de trabalho doméstico; altera as Leis no 8.212, de 24 de julho de 1991, no 8.213, de 24 de julho de 1991, e no 11.196, de 21 de novembro de 2005; revoga o inciso I do art. 3o da Lei no 8.009, de 29 de março de 1990, o art. 36 da Lei no 8.213, de 24 de julho de 1991, a Lei no 5.859, de 11 de dezembro de 1972, e o inciso VII do art. 12 da Lei no 9.250, de 26 de dezembro 1995; e dá outras providências. Brasília.

CEPEA - Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada. **A dinâmica dos empregos formais na agroindústria sucroenergética de 2000 a 2016**. 2018. Disponível em: <https://www.cepea.esalq.usp.br/br/especialisticos>. Acesso em: 3 mar. 2020.

CRUZ, S. Â. F. da S. Por que o trabalho na cana tem moído gente e espalhado bagaços? **Revista Katálysis**, [S.L.], v. 23, n. 3, p. 674-686, dez. 2020.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT**: cana-de-açúcar plantada. 2023. Disponível em: <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QCL>. Acesso em: 06 mar. 2024.

FRANCO-BENATTI, D. de M.; NAVARRO, V. L.; PRAUN, L. Exploração e precariedade na nova dinâmica produtiva nos canaviais e a persistência do desgaste e adoecimento do trabalho. **Cadernos de Psicologia Social do Trabalho**, [S. l.], v. 23, n. 1, p. 29-50, 2020.

GOMES, M.; WALTER, A. Impactos de mudanças tecnológicas e organizacionais nas condições de trabalho

no setor canavieiro brasileiro: uma análise de 2000 a 2019. **Revista de Economia e Sociologia Rural [online]**, v. 61, n. 2, 2023.

LIMA, J. R. T.; CARVALHO, C. P. de. Mecanização da produção canavieira e suas alterações para o mercado de trabalho no período de 2008 a 2018. **PEGADA - A Revista da Geografia do Trabalho**, [S. l.], v. 24, n. 1, p. 195–228, 2023.

LIMA, J. R. T.; COELHO, R. P. de S.; ARAÚJO, A. H. dos S. O campo dos estudos sobre o trabalho nos canaviais brasileiros: um olhar sobre as primeiras décadas do século XXI. **Revista Campo-Território**, 18(52), 72–96. 2023.

LIMA, J. R. T.; RUMIN, C. R.. Menos acidentes, mais mortes. A mecanização agrícola nos canaviais brasileiros e seus reflexos sobre os trabalhadores, no período de 2012 a 2020. **Saúde E Sociedade**, 32(4). 2023.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA (Brasil). **VBP Brasil**. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/valor-bruto-da-producao-ultrapassou-1-14-trilhao-em-marco-deste-ano>. Acesso em: 12 nov. 2024.

MINISTÉRIO DA ECONOMIA. **Anuário Estatístico de Acidentes do Trabalho**. Secretaria Especial de Previdência e Trabalho, Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/trabalho-e-previdencia/pt-br/assuntos/previdencia-social/saude-e-seguranca-do-trabalhador/dados-de-acidentes-do-trabalho>. Acesso em 16 de maio de 2023.

RAIS/ME. **Relatório anual de informações sociais**. 2022. Disponível em: <http://bi.mte.gov.br/bgcaged/rais.php>. Acesso em: 22 jun. 2022.

REIS, T. **Ceifando a cana...Tecendo a vida**: Um estudo sobre o pós/trabalho nos canaviais. 2018. 206 f. Tese (Doutorado) - Curso de Doutorado em Sociologia, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2018.

RODRIGUES, A. B.; SANTANA, V. S. Acidentes de trabalho fatais em Palmas, Tocantins, Brasil: oportunidades perdidas de informação. **Revista**

Brasileira de Saúde Ocupacional, [S.L.], v. 44, p. 1-10, 2019.

RODRIGUES, D. A. **Acidentes graves fatais no trabalho de corte mecanizado de cana-de-açúcar: o olhar através do método mapa**. 2014. 209 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Medicina de Botucatu, 2014.

RUMIN, C. R. *et al.* Quando o trabalho se finda? Condições de vida, trabalho e saúde de canavieiros aposentados. In: Mendonça C. *et al* (orgs.). **Comportamentos humanos em diferentes vertentes: estudos contemporâneos**. São Carlos : Pedro & João Editores, 2022, p.415-430.

RUMIN, C. R.; NAVARRO, V. L. O trabalho reestruturado na agroindústria canavieira: impactos à saúde dos trabalhadores rurais. **Estudos Interdisciplinares em Psicologia**, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 95–115, 2021.

SCOPINHO, R. A. *et al.* Novas tecnologias e saúde do trabalhador: a mecanização do corte da cana-de-açúcar. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v.15, n.1, p.147-161, jan-mar.1999.

SILVA, C. P. da *et al.* Condições de trabalho no cultivo da cana-de-açúcar no Brasil e repercussões sobre a saúde dos canavieiros. **Revista Brasileira de Saúde Ocupacional [online]**, v. 46, 2021.

SMARTLAB, **Segurança e Saúde no trabalho**. [S. l.], 27 jun. 2022. Disponível em: <https://smartlabbr.org/>. Acesso em: 27 jun. 2022.

UNICA - União da Indústria de Cana-de-Açúcar. **Evolução da produção de cana-de-açúcar, açúcar e etanol safras 2006/07 a 2019/2020**. Disponível em: <http://unicadata.com.br/>. Acesso em: 01 jul. 2022.

USDA - UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Sugar: world markets and trade**. Ithaca: Usda, 2023. Disponível em: <https://downloads.usda.library.cornell.edu/usda-esmis/files/z029p472x/4x51k466h/r207w7721/sugar.pdf>. Acesso em: 07 fev. 2024.